

الكلية الهندسية (بالقاهرة)

قسم الهندسة المعمارية الداخلية

التقنيات الحديثة للمعمارية الداخلية

في معامل البحوث العلمية

THE NEW TECHNOLOGY OF INTERIOR ARCHITECTURE IN SCIENTIFIC LABORATORIES

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير في
الفنون الجميلة، تخصص ديكور - شعبه عمارة داخلية

إعداد الطالب

أحمد علي كامل السيد

المعيد بقسم الهندسة الإشعاعية

مركز بحوث وتكنولوجيا الإشعاع - هيئة الطاقة الذرية

هيئة الإشراف

أ.م.د. محمود علي عيسى

رئيس قسم الهندسة الإشعاعية

مركز بحوث وتكنولوجيا الإشعاع

هيئة الطاقة الذرية

أ.د. أحمد السيد سليمان

استاذ العمارة الداخلية، قسم الديكور

كلية الفنون الجميلة، القاهرة

جامعة القاهرة

جامعة حلوان
كلية الفنون الجميلة (بالقاهرة)
قسم الديكور - شعبة العمارة الداخلية

التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية

في معامل البحوث العلمية

**THE NEW TECHNOLOGY OF
INTERIOR ARCHITECTURE
IN SCIENTIFIC LABORATORIES**

رسالة مقدمة للحصول على درجة الماجستير في
الفنون الجميلة ، تخصص ديكور - شعبة عمارة داخلية

إعداد الدارس
أحمد على كامل الديب
المعيد بقسم الهندسة الإشعاعية
مركز بحوث وتكنولوجيا الإشعاع ، هيئة الطاقة الذرية

هيئة الإشراف

أ.د. محمد سيد سليمان	أ.م.د. محمود على عاشور
أستاذ العمارة الداخلية ، بقسم الديكور	رئيس قسم الهندسة الإشعاعية
كلية الفنون الجميلة ، بالقاهرة	مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع
جامعة حلوان	هيئة الطاقة الذرية

١٤٢٠ / ٢٠٠٠ هـ

بسم الله الرحمن الرحيم

جامعة حلوان

كلية الفنون الجميلة (بالقاهرة)

إقرار لجنة المناقشة لرسالة الماجستير المقدمة من : الدارس / أحمد على كامل الديب |

- أنه في يوم ٦/٨ / ٢٠٠٠ ، الساعة السابعة مساءً ، بمبنى كلية الفنون الجميلة بالقاهرة ، إجتمعت اللجنة المشكلة من السادة :

أ. د. / محمد سيد سليمان - أستاذ العمارة الداخلية ، كلية الفنون الجميلة مشرفاً

جامعة حلوان

أ. م. د. / محمود على عاشور - أستاذ مساعد هندسة النظم و الحاسبات ، و رئيس مشرفاً مشاركاً

قسم الهندسة الإشعاعية بمركز بحوث و تكنولوجيا

الإشعاع - هيئة الطاقة الذرية

أ. د. / محمد تميم النجار - أستاذ العمارة الداخلية ، و رئيس قسم الديكور عضواً

بكلية الفنون الجميلة

أ. د. / صلاح زكى سعيد - أستاذ العمارة ، و عميد كلية الهندسة ، جامعة مصر الدولية عضواً

• و ذلك لمناقشة الرسالة المقدمة من الدارس / أحمد على كامل الديب ، بقسم الهندسة الإشعاعية ، شعبة التشعيع الصناعي - هيئة الطاقة الذرية ، و موضوعها :

< التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية في معامل البحوث العلمية >

للحصول على درجة الماجستير في الفنون الجميلة تخصص (الديكور - مجال العمارة الداخلية) ، و كان أعضاء اللجنة قد تسلموا الرسالة و قرأها كل منهم . و أعد تقريراً فردياً بصلاحيته للمناقشة ، و بعد العرض الشفوى الذى ألقاه الباحث في بداية جلسة المناقشة ، و بعد مناقشة الرسالة علنياً ، و بعد الرجوع إلى اللوائح و القوانين المنظمة للدراسات العليا ، و بعد المداولة بين أعضاء اللجنة ، قررت

اللجنة أن الدارس / أحمد على كامل الديب يستحق درجة الماجستير في الفنون الجميلة (تخصص الديكور ، شعبة العمارة الداخلية) .

أعضاء اللجنة

التوقيع

أ. د. / محمد سيد سليمان

أ. م. د. / محمود على عاشور

أ. د. / محمد تميم النجار

أ. د. / صلاح زكى سعيد

مشرفاً مشاركاً

عضواً

عضواً



المحتويات Contents

أ	إهداء
ب	شكر و تقدير
د	مقدمة البحث
و	مشكلة البحث
ز	الهدف من البحث
ز	منهج البحث
ح	حدود البحث

الباب الأول

مفهوم العمارة الداخلية في معامـل البحوث العلمية

- الفصل الأول -

دور العمارة الداخلية في مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية

(تعاون التخصصات الفنية و العلمية في منشآت البحوث العلمية)

أ -	في مجال الهندسة الإنشائية	١
ب -	في مجال الهندسة الصحية و أعمال التركيبات للمواسير	١
ج -	في مجال هندسة الإضاءة	٢
د -	في مجال الهندسة الكهربائية	٢
هـ -	في مجال هندسة التكييف	٣
و -	في مجال علم الاجتماع - او - Sociology	٥
-	فريق التصميم المعماري	٥
أ	تصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية	٨
أولاً -	إعتبارات مبدئية عامة	٨
ثانياً -	التخطيط العام للمعامل	١١
ثالثاً -	التخطيط و التنظيم للمعامل داخلياً	١٥
رابعاً -	الاماكن ذات الطبيعة الخاصة و الخدمية	٢٧
خامساً -	الاماكن الخاصة بالورش و الخدمات المساعدة والمخازن	٣٠

- سادساً - شروط و عوامل الامان المؤثرة في تصميم العمارة الداخلية للمعامل — ٤٠
- ١- بعض الامثلة من العناصر و المواد الواجب اخذها في الاعتبار — ٤٠
- عند تصميم العمارة الداخلية لمنشأة خاصة بالمعامل العلمية
- ٢- بعض من شروط و احتياطات الامان التي تتعلق بالعمارة الداخلية — ٤٢
- ٣- الاصابات — ٤٢
- ٤- الوقاية من اخطار الحريق — ٤٣

- الفصل الثاني -

تكنولوجيا الألوان و الضوء

- ٤٧ ————— نبذة تاريخية
- ٤٨ ————— ماهية و معنى اللون و تأثيره على الإنسان
- ٥٠ ————— ميكانيكية استقبال و إدراك الانسان للالوان
- ٥٤ ————— تأثير اللون على العوامل الحسية المؤثرة على تلقى الانسان و إدراكه للحيز
- ٥٥ ————— سلم التوافق اللوني (Colour Harmony) " لنيوتن - Newton " — ٥٥
- ٥٦ ————— نظام الألوان لـ " ريدجواى - Ridgway " — ٥٦
- ٥٦ ————— نظام الألوان لـ " بلوتشير - Plochere " — ٥٦
- ٥٦ ————— نظام الالوان الطبيعية — ٥٦

N C S (THE NATURAL COLOUR SYSTEM)

- ٥٩ ————— بعض من التعريفات و المفاهيم متنوعة تتعلق بكلا من اللون و الضوء
- ٦٠ ————— اللون كعامل هام في دراسة التصميم البيئي
- ٦٢ ————— توزيعات الطاقة ببعض المصادر الضوئية المختلفة ومدى علاقتها — ٦٢
- بإدراك الانسان للون
- ٦٤ ————— تطبيقات عملية لطرق تحليل و اختيار الالوان — ٦٤
- ٧٢ ————— دراسة و تطبيق للون في سكنى الفضاء الخارجى — ٧٢
- ٧٩ ————— إستنتاج — ٧٩

الباب الثاني

التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات في معامل البحوث العلمية

- الفصل الأول -

تكنولوجيا التجهيزات في العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

- ٨١ - أمثلة على بعض من التجهيزات العامة لمنشأة معامل بحوث علمية
- ٨٣ - أمثلة لتوزيع بعض من الخدمات بالمنشأة (للمعامل ذات التخصصات المختلفة)
- ٨٦ - أمثلة لبعض من التجهيزات الخاصة المساعدة داخل المعامل
- ٨٧ - أمثلة لبعض من وسائل الخدمات التي تتطلب تجهيزات خاصة بمنشأة معامل بحوث علمية

- ٨٨ - أمثلة لبعض التجهيزات للتوصيلات المطلوب توافرها لبعض من المعامل (على اختلاف اختصاصاتها)

- ٨٨ - بعض من الأمثلة على تنقية الهواء Air Purification ، و الشفط Vacuum

- ٩١ - مثال عن التقنية الحديثة في مجال إنجاز الغرف النظيفة
- ٩٨ - الشفط Vacuum
- ١٠٥ - توصيل الهواء المضغوط ، البخار ، الغاز
- أمثلة لبعض من مفردات التأثيث الداخلي للمعامل (على اختلافها)

- ١٠٨ - طاولات العمل العملية (Benches)
- عرض لبعض من تقنيات تزود طاولات العمل بالخدمات
- ١٠٩ - أمثلة عملية على التزود بالخدمات مع بيان السمات الخاصة لبعض
- ١١٠ - من تصميمات طاولات العمل العملية

- ١١٢ - مثالين لبعض من التقنيات الحديثة لإدخال الخدمات للمعامل
- ١١٤ - أمثلة لبعض من تقنيات تركيب و تجميع طاولات العمل العملية
- بعض من الأمثلة لحلول لبعض من المشكلات التي تتعرض لها طاولات العمل العملية

- ١٣٠ - بعض من الأمثلة لنواتج تجميع طاولات المعامل و ملحقاتها

- ١٢٥ ————— أمثلة عن بعض من الملحقات المختلفة لطاولات العمل للمعملية
- ١٣٠ ————— مثال عن الأدوات المساعدة في إجراء التجارب المعملية
- ١٣٣ ————— أمثلة على بعض من التقنيات و الحواص العامة لخزانات الدخان

أو Fume Cupboard

- ١٣٤ ————— سمات عامة لنظم التهوية (Ducts) المتصلة بخزانات الدخان و الأبخرة
- (Fume Cupboards)

- ١٤٣ ————— الحماية البيئية (Environmental protection)
- ١٤٤ ————— المقاعد (كمثال لبعض من مفردات التأثير الداخلي للمعامل)
- ١٤٧ ————— التجهيزات الخاصة بالمخازن التابعة لمنشأة لمعامل البحوث العلمية
- ١٥٠ ————— الملحقات و الأجهزة الصغيرة
- ١٥١ ————— أمثلة لوحداث خزن متخصصة
- ١٥٥ ————— نقل المفردات (البضائع) ، والأجهزة
- ١٥٥ ————— المواد المشعة Radioactive Materials
- ١٥٦ ————— تخزين الكيماويات STORAGE OF CHEMICALS
- ١٦٠ ————— بعض من أمثلة للخزن لبراميل الكيماويات
- ١٦٧ ————— تخزين إسطوانات الغازات تحت الضغط

Gases under pressure

- ١٧٠ ————— تخزين الاجهزة Storage of Apparatus
- ١٧٢ ————— الأواني الزجاجية
- ١٧٢ ————— البلاستيكيات والمنتجات الورقية
- ١٧٣ ————— مفردات متنوعة
- ١٧٤ ————— الورش التابعة لمنشأة بحوث علمية

Laboratory Workshops

- ١٧٤ ————— أ — ورش منشأة المعامل (عام)
- ١٧٥ ————— ب — ورشة نفخ و اعداد الزجاجيات Glassblowing shops
- ١٧٦ ————— عناصر السلامة SAFETY (الأمان في العمل و تأمين العاملين ضد المخاطر المتوقعة)

- ١٧٦ - بعض من الأمثلة على الأمان من الناحية الوقائية _____
- ١٧٩ - بعض من الأمثلة لوسائل التدخل السريع في التعامل مع حالات الطوارئ لمواجهة الأخطار المحتملة للأفراد العاملين بالمنشأة _____
- ١٨٠ - الوحدة الطبية _____
- ١٨٢ - مواجهة أخطار الحريق و التعامل معها كإجراء هام و ضرورى _____
للحفاظ على سلامة العاملين و الزوار منشأة معامل بحوث علمية
- ١٨٢ (١) بعض من متطلبات التصميم و التجهيز من الناحيتين : الخارجية _____
و الداخلية للمبنى
- ١٨٤ - وسائل الحماية من الحريق ، و أنواع خروج الطوارئ _____
- ١٨٥ - بعض المفردات داخل المنشأة للمقاومة ضد النيران _____
- ١٩٠ - الإجراءات الأمنية و تأثيراتها على وسائل الهروب فى حالة الحريق _____
- ١٩٢ (٢) - بعض من تقنيات الإطفاء ، أساليبه و وسائله _____
- ١٩٣ (أ) - أجهزة مكافحة الحريق Fire - Fighting Equipment _____
- ١٩٦ (ب) - أجهزة مراقبة (أو إستشعار) ، و إنذار الحريق _____
Fire Detectors and Alarms
- ١٩٧ (ج) - بعض من أساليب إستخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق _____
(المتعلقة بالعمارة الداخلية)
- ١٩٩ عرض لأمثلة لبعض النظم الخاصة بتأمين الحياة و الممتلكات ضد أخطار الحريق _____
- ٢٠٠ نظام شامل للتحكم و السيطرة و تأمين المنشأة و مفرداتها _____
Systems Design for building and Life Safety

- الفصل الثانى -

تكنولوجيا الخامات فى العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

- ٢٠٤ تكنولوجيا الخامات و تطبيقاتها _____
- ٢٠٥ (١) العزل و الحماية ضد المياه (خارجياً و داخلياً) _____

- (٢) ضبط التسطيح و حماية الأرضيات من المرور الثقيل _____ ٢١٤
و حمايتها من الكيماويات
- (٣) عن الأسقف _____ ٢٢٦
- (٤) بعض من الأمثلة على وسائل الحماية من الإهتزازات _____ ٢٢٨
- (٥) العزل و الحماية من الحرارة - الحريق - الصوت - الصدمات _____ ٢٣٢
- (٦) عن الأبواب و الشبابيك _____ ٢٤١
- (٧) بعض من أمثلة عن طرق حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها _____ ٢٤٩
(وما يتعلق بطاولات العمل العملية على إختلاف تركيبها و أسطحها)
- حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (بالدهانات الخاصة) _____ ٢٥١
(خصوصاً البنشات على إختلاف تركيبها)
- (٨) الدهانات الداخلية لحوائط المعامل _____ ٢٥٣

الباب الثالث

تكنولوجيا المعلومات و تجهيز معامل البحوث العلمية

- الفصل الأول -

إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات
في خدمة مصمم العمارة الداخلية لمعامل البحوث

- لبذة تاريخية (عن الحاسب الآلى) _____ ٢٥٥
- مكونات الحاسب الآلى الحديث _____ ٢٥٦
- أولاً : الأجهزة (Hardware) _____ ٢٥٦
- ثانياً : البرامج (Softwares) _____ ٢٥٧
- نظام الحاسب الآلى المساعد على التصميم
- ما هو نظام " الكاد " (CAD) ؟ _____ ٢٥٩
- جانب آخر من فائدة الـ 3D _____ ٢٦١

٢٦٣	قواعد البيانات
٢٦٣	أهمية قواعد البيانات (Databases)
٢٦٤	فائدتها للمصمم
٢٦٥	مميزات البرمجة لويندوز بلغة " فيجوال بيسيك - Visual Basic "
٢٦٦	عن مميزات الكتابة بالـ " HTML "
٢٦٧	عرض للبرنامج التجريبي " Try Lab "

الفصل الثاني -

حالة دراسية (١)

Case study (1)

التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة

٢٧٨	مقدمة
٢٨٠	النزرة
٢٨٠	- النظائر
٢٨١	- النشاط الإشعاعي
٢٨١	- ظاهرة التأين الإشعاعي
٢٨١	- الأشعة المؤينة و الغير مؤينة
٢٨٢	- أنواع الإشعاعات المؤينة
٢٨٢	- طبيعة مخاطر التعرض للإشعاعات
٢٨٣	- الأثر البيولوجي الخلوي Biological Cellular Effects
٢٨٣	- الاختراق الإشعاعي للمواد
٢٨٤	- الدروع الواقية من الاشعاع Shielding
٢٨٤	- وحدات قياس الجرعات الإشعاعية الممتصة
٢٨٥	- حد الجرعة الإشعاعية الأمنة

- ٢٨٥ _____ تصميم معمل يستخدم النظائر المشعة
- ٢٨٦ _____ الشروط و المواصفات الواجب توافرها في الأسطح (بصفة عامة)
- Criteria for a good decontaminated surface التي تقاوم التلوث
- ٢٨٧ — Radioisotope laboratory — مثال على معمل يستخدم النظائر المشعة
- ٢٨٨ _____ أمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بالعمارة الداخلية
- لمعمل يستخدم النظائر المشعة
- ٢٨٨ _____ Flooring عن الأرضيات
- ٢٨٨ _____ Walls عن الحوائط
- ٢٨٩ _____ عرض لمثال تطبيقي يمكن إستخدامه للحوائط في إنجاز
- المعامل المستخدمة للنظائر المشعة
- ٢٩٠ _____ عن طاولات العمل العملية (أسطح العمل بطاولات العمل العملية)
- ٢٩١ _____ عن الأحواض
- ٢٩٢ _____ عن الصرف
- ٢٩٢ _____ — مواسير الصرف pipelines
- ٢٩٣ _____ — عن خزانات الأبخرة Fume cupboards
- ٢٩٤ _____ أمثلة لبعض من مواصفات خزانات الأبخرة و الأدخنة في هذا المجال
- ٢٩٥ _____ عن التهوية Ventilation و أمثلة لبعض من ملحقاتها
- ٢٩٦ _____ أمثلة لبعض من الوسائل و الأدوات الوقائية
- ٢٩٦ _____ Screens الحاجبات
- ٢٩٧ _____ صندوق القفازات glove box
- ٢٩٧ _____ أولاً: مثالين لعبة القفازات glove box
- ٢٩٨ _____ ثانياً : مثال للقفازات المطاطية و ملحقاتها
- ٢٩٩ _____ بعض من ملاحظات على كيفية التخلص من النفايات الإشعاعية
- و الوقاية من الأخطار المتوقعة للإشعاعات الصادرة منها

- الفصل الثاني -

حالة دراسية (٢)

Case study (2)

التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات

مواصفات عامة لمعمل الإلكترونيات

أولا : أمثلة عن الإشتراطات و المواصفات العامة لمعامل الإلكترونيات ٣٠٠

ثانيا : بعض الأمثلة من التطبيقات في تجهيز ذلك النوع من المعامل ٣٠٢

الأرضيات (التقليدية التثبيت ، نوعا) ٣٠٢

الأرضيات المرتفعة (أو المعلقة) ٣٠٤

الحوائط و القواطع ٣٠٩

أ : ما يتعلق بالحوائط التقليدية ٣١٠

ب : مثال لما يتعلق بالقواطع و بعض من مواصفاتها العامة ٣١٠

التي يمكن تثبيتها في معامل الإلكترونيات

ثالثا : أمثلة لطاولات العمل التي تصلح في معمل للإلكترونيات ٣١٤

بعض من أمثلة للمحقات لطاولات العمل في معمل للإلكترونيات ٣١٦

و الخاصة باستخدام الحاسب الالى

أمثلة لبعض الحلول لوضع لوحة المفاتيح الخاصة بالحاسب ٣١٦

ميكانيكية التثبيت بطاولات العمل لحاملات لوحات المفاتيح ٣١٨

أمثلة للتقنيات الحديثة للخدمات في تجهيز ذلك النوع من المعامل ٣١٨

I النتائج

II التوصيات

III المراجع

XIV ملخص البحث (بالعربية)

(1 TO 5) ملخص البحث (بالإنجليزية)

فهرس الأشكال

الباب الأول

مفهوم العمارة الداخلية في معامل البحوث العلمية

الفصل الأول

دور العمارة الداخلية في مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية

في مجال الهندسة الكهربائية : شكل (١ - أ) ، (١ - ب) _____ ٣،٢

في مجال هندسة التكييف : شكل (١ - أ) _____ ٤

التزود بالمعلومات

شكل (١ - أ) ، (١ - ب) _____ ١٠، ٩

التخطيط العام للمعامل

شكل (١ - أ) حتى (١ - د) _____ ١٣، ١١

التخطيط و التنظيم للمعامل

شكل (١ - أ) ، (١ - ب) _____ ١٦، ١٥

شكل (١ - أ) ، (١ - ب) _____ ١٨، ١٧

مجموعتين من أمثلة عملية على التخطيط الداخلي للمعامل

شكل (١ - أ) حتى (١ - ج) _____ من ٢٠ إلى ٢٢

شكل (١ - أ) حتى (١ - ج) _____ من ٢٣، ٢٤

خزانات الدخان و الأبخرة

شكل (١ - أ) _____ ٢٤

التسهيلات و الوسائل المكتبية

شكل (١ - أ) ، (١ - ب) _____ ٢٦

أماكن غسيل الزجاج و تعقيمه

شكل (١ - أ) _____ ٢٩

المخازن التابعة لمعامل البحوث

شكل (١ - أ) _____ ٣١

شكل (١ - أ) حتى (١ - ج) _____ ٣٧، ٣٦

- شكل (أ١ - ١٥) _____ ٣٨
المواد التي تدرس عند درجات الحرارة المنخفضة
- شكل (أ١ - ١٦) _____ ٤١
من شروط و احتياطات الأمان
- شكل (أ١ - ١٧) _____ ٤٢

الفصل الثاني

تكنولوجيا الألوان و الضوء

- عن رؤية العين للألوان
- شكل (أب - ٢) _____ ٥٧
تأثير اللون على العوامل الحسية المؤثرة على تلقى الإنسان و إدراكه للحيز
- شكل (أب - ١٢) ، (أب - ٢) _____ ٥٥
نظام الألوان الطبيعية
- شكل (أب - ١٣) ، (أب - ٣) _____ ٥٨
توزيعات الطاقة ببعض المصادر الضوئية المختلفة
- شكل (أب - ١٤) حتى (أب - ٤ ج) _____ ٦٣
تطبيقات عملية لطرق تحليل و إختيار الألوان
- شكل (أب - ١٥) حتى (أب - ٥ ز) _____ ٦٥ إلى ٦٨
تطبيق عملي أنحر للون
- شكل (أب - ٦) ، (أب - ٧) _____ ٧١ ، ٧٠
دراسة و تطبيق للون في سكنى الفضاء الخارجى
- شكل (أب - ٨) _____ ٧٣

المباحث الثاني

التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات في معامل البحوث العلمية

الفصل الأول

تكنولوجيا التجهيزات في العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

فيما يتعلق بالردهات

شكل (٢١ - ١) _____ ٨٣

أمثلة لتوزيع بعض الخدمات

شكل (٢٢ - ٢) حتى (٢٢ - ٢ ج) _____ ٨٤ إلى ٨٦

أمثلة لبعض التجهيزات الخاصة المساعدة داخل المعامل

شكل (٢٢ - ٣) ، (٢٢ - ٣ ب) _____ ٨٧

أمثلة لبعض من وسائل الخدمات التي تتطلب تجهيزات خاصة بمنشأة معامل بحوث علمية

شكل (٢٢ - ٤) ، (٢٢ - ٤ ب) _____ ٨٨

أمثلة لبعض التجهيزات للتوصيلات المطلوب توافرها لبعض من المعامل

شكل (٢٢ - ٥) ، (٢٢ - ٥ ب) _____ ٨٩

شكل (٢٢ - ٦) ، (٢٢ - ٦ ب) _____ ٩٠ ، ٨٩

عن تجهيز الغرف النظيفة

شكل (٢٢ - ٧) حتى (٢٢ - ٧ ح) _____ ٩٢ إلى ٩٧

عن الشفط

شكل (٢٢ - ٨) ، (٢٢ - ٨ ب) _____ ٩٩

شكل (٢٢ - ٩) ، (٢٢ - ٩ ب) _____ ١٠٠

شكل (٢٢ - ١٠) حتى (٢٢ - ١٠ هـ) _____ ١٠١ إلى ١٠٣

شكل (٢٢ - ١١) ، (٢٢ - ١١ ب) _____ ١٠٤

شكل (٢٢ - ١٢) _____ ١٠٤

عن توصيل الغاز

شكل (٢٢ - ١٣) حتى (٢٢ - ١٣ ج) _____ ١٠٦ ، ١٠٧

عن طاولات العمل العملية

شكل (١٢ - ١٤) ، (١٤ - ١٤ ب) _____ ١١٠ ، ١٠٩

- عن عملية تزود طاولات العمل بالخدمات

شكل (١٢ - ١٥) حتى (١٢ - ١٥ د) _____ ١١١ ، ١١٠

شكل (١٢ - ١٦) ، (١٦ - ١٦ ب) _____ ١١٣ ، ١١٢

شكل (١٢ - ١٧) _____ ١١٣

- عن تقنيات تركيب و تجميع طاولات العمل العملية

شكل (١٢ - ١٨) مع تفصيلياته (A , B , C) _____ ١١٥ ، ١١٤

شكل (١٢ - ١٨ ب) حتى (١٢ - ١٨ ز) _____ ١١٦ ، ١١٥

- أمثلة لخلول تركيب و تجميع طاولات العمل

شكل (١٢ - ١٩) مع التفصيليات (A , B) _____ ١١٧

شكل (١٢ - ١٩ ب) ، (١٩ - ١٩ ج) _____ ١١٨

شكل (١٢ - ٢٠) حتى (٢٠ - ٢٠ د) _____ ١٢٠ ، ١١٩

شكل (١٢ - ٢١) حتى (٢١ - ٢٤) _____ ١٢٠ إلى ١٢٣

الروتولاب

شكل (١٢ - ٢٥) حتى (٢٥ - ٢٥ ج) _____ ١٢٦

- أساليب تخزين أنابيب الاختبار فوق أسطح طاولات العمل

شكل (١٢ - ٢٦) حتى (٢٦ - ٢٦ ب) _____ ١٢٦

- أمثلة لبعض من أنواع الوحدات السفلية لطاولات العمل العملية

شكل (١٢ - ٢٧) حتى (٢٧ - ٢٧ ج) _____ ١٢٦

شكل (١٢ - ٢٨) ، (٢٨ - ٢٨ ب) _____ ١٢٧

- وحدات خاصة للأحماض و المواد الملتهبة

شكل (١٢ - ٢٩) حتى (٢٩ - ٢٩ هـ) _____ ١٣٠ ، ١٢٨

مثال عن الأدوات المساعدة في إجراء التجارب العملية

شكل (١٢ - ٣٠) حتى (٣٠ - ٣٠ د) _____ ١٣١

- و التفصيليات (A , B , C , D , E , F , G , H , I , J) _____ ١٣٣ ، ١٣٢

سمات عامة لنظم التهوية المتصلة بنظم الدخان و الأبخرة

شكل (٢ - ٣١) _____ ١٣٥

شكل (٢ - ١٣٢) ، (٢ - ٣٣٢ ب) _____ ١٣٦

أمثلة لخزانات الأدخنة و الأبخرة

شكل (٢ - ٣٣) ، (٢ - ٣٤) _____ ١٣٧ ، ١٣٨

شكل (٢ - ١٣٥) ، (٢ - ٣٥ ب) _____ ١٣٩

أمثلة للخزانات التي توضع على أسطح العمل الخاصة بطاولات العمل العملية

شكل (٢ - ١٣٦) ، (٢ - ٣٦ ب) _____ ١٤١ ، ١٤٢

شكل (٢ - ٣٧) ، (٢ - ٣٨) ، نظام متحرك) _____ ١٤٢ ، ١٤٣

عن المقاعد

شكل (٢ - ١٣٩) ، (٢ - ٣٩ ب) _____ ١٤٥

شكل (٢ - ١٤٠) حتى (٢ - ٤٠ ج) _____ ١٤٦

شكل (٢ - ١٤١) حتى (٢ - ٤١ ج) _____ ١٤٧

عن المخازن

- الملحقات و الأجهزة الصغيرة

شكل (٢ - ٤٢) _____ ١٥٠

شكل (٢ - ١٤٣) حتى (٢ - ٤٣ ج) _____ ١٥٠ ، ١٥١

- الكابلات

شكل (٢ - ٤٤) _____ ١٥١

- تخزين العوارض الطويلة

شكل (٢ - ١٤٥) ، (٢ - ٤٥ ب) _____ ١٥٢

- أسلوب لتوفير المساحة المستهلكة في التخزين

شكل (٢ - ١٤٦) حتى (٢ - ٤٦ ط) _____ ١٥٣ ، ١٥٤

- نقل المفردات و الأجهزة

شكل (٢ - ١٤٧) ، (٢ - ٤٧ ب) _____ ١٥٥

- عن المذيبات القابلة للاشتعال

شكل (٢ - ١٤٨) ، (٢ - ٤٨ ب) _____ ١٥٩

- عن براميل الكيماويات

- شكل (١٢ - ١٤٩) ، (١٢ - ٤٩ ب) ١٦٠ _____
- شكل (١٢ - ١٥٠) ، (١٢ - ٥٠ ب) ١٦١ _____
- شكل (١٢ - ١٥١) ، (١٢ - ٥١ ب) ١٦١ _____
- شكل (١٢ - ١٥٢) ، (١٢ - ٥٢ ب) ١٦٢ _____
- شكل (١٢ - ١٥٣) ، (١٢ - ٥٣ ب) ١٦٣ _____
- شكل (١٢ - ٥٤) حتى (١٢ - ٥٦) ١٦٤ ، ١٦٣ _____
- شكل (١٢ - ١٥٧) حتى (١٢ - ٥٧ ج) ١٦٥ _____
- شكل (١٢ - ١٥٨) حتى (١٢ - ٥٨ ج) ١٦٥ _____
- شكل (١٢ - ١٥٩) ، (١٢ - ٥٩ ب) ١٦٦ _____
- شكل (١٢ - ١٦٠) ، (١٢ - ٦٠ ب) ١٦٦ _____
- شكل (١٢ - ١٦١) حتى (١٢ - ٦١ ج) ١٦٧ _____

- تخزين إسطوانات الغاز تحت ضغط

- شكل (١٢ - ٦٢) ١٦٨ _____
- شكل (١٢ - ٦٣) ، (١٢ - ٦٣ ب) ١٦٩ _____
- شكل (١٢ - ٦٤) ١٦٩ _____

- تخزين الأجهزة

- شكل (١٢ - ٦٥) ، مع التفصيليات ١ ، ٢ ، ٣ ١٧٠ _____
- شكل (١٢ - ٦٦) ، مع تفصيلية) ١٧١ _____
- شكل (١٢ - ٦٧) ١٧١ _____
- شكل (١٢ - ٦٨) ، (١٢ - ٦٨ ب) ١٧٢ _____
- شكل (١٢ - ٦٩) ١٧٢ _____

الورش التابعة لمنشأة بحوث علمية

- شكل (١٢ - ٧٠) ، (١٢ - ٧٠ ب) ١٧٤ _____
- عناصر السلامة (الأمان في العمل) و تأمين العاملين ضد المخاطر المتوقعة
- شكل (١٢ - ٧١) ، (١٢ - ٧١ ب) ١٧٦ _____
- شكل (١٢ - ٧٢) ١٧٧ _____

شكل (١٧٣ - ١٢) ، (١٧٣ - ١٢) ب ١٧٧

شكل (٧٤ - ١٢) ١٧٨

شكل (١٧٥ - ١٢) ، (١٧٥ - ١٢) ب ١٧٨

عن بعض من الأمثلة لوسائل التدخل السريع في التعامل مع حالات الطوارئ

شكل (١٧٦ - ١٢) ، (١٧٦ - ١٢) ب ١٧٩

شكل (١٧٧ - ١٢) ، (١٧٧ - ١٢) ب ١٧٩

شكل (٧٨ - ١٢) ١٨٠

الوحدة الطبية

شكل (٧٩ - ١٢) ١٨١

عن الأبواب المقاومة للتران

شكل (١٨٠ - ١٢) ، (١٨٠ - ١٢) ب ١٨٧

شكل (١٨١ - ١٢) ، (١٨١ - ١٢) ب ١٨٩

عن نظام شامل للتحكم والسيطرة وتأمين المنشأة ومفرداتها

شكل (٨٢ - ١٢) ٢٠١

الفصل الثاني

تكنولوجيا الحفامات في العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

١- العزل والحماية ضد المياه (خارجياً و داخلياً)

شكل (٢ - ١) حتى (٢ - ١) ب ٢٠٦ إلى ٢٠٨

- سداد المياه المتدفقة

شكل (٢ - ١) حتى (٢ - ٢) ب ٢٠٩

- دهان ذو قوام غليظ عازل للمياه

شكل (٢ - ١) حتى (٢ - ٣) ب ٢١٠ ، ٢١١

- دهان عازل للأساسات

شكل (٢ - ١) حتى (٢ - ٤) ب ٢١٣ ، ٢١٢

٢- ضبط التسطيح وحماية الأرضيات من المرور الثقيل

شكل (٢ - ١) حتى (٢ - ٥) ب ٢١٤ ، ٢١٥

- أرضية السراميك

شكل (٢ - ١٦) حتى (٢ - ٦ ج) _____ ٢١٧ ، ٢١٦

- أماكن تطبيقه

شكل (٢ - ١٧) حتى (٢ - ٧ د) _____ ٢١٨ ، ٢١٧

- عن نظم الإيوكسى

شكل (٢ - ١٨) ، (٢ - ٨ ب) _____ ٢٢٠

شكل (٢ - ١٩) حتى (٢ - ٩ ج) _____ ٢٢٢ ، ٢٢١

شكل (٢ - ١٠) ، (٢ - ١٠ ب) _____ ٢٢٣

- تثبيت الأجهزة بالأرضية

شكل (٢ - ١١) حتى (٢ - ١١ ج) _____ ٢٢٤

شكل (٢ - ١٢) حتى (٢ - ١٢ د) _____ ٢٢٥

٣- عن الأسقف

شكل (٢ - ١٣) حتى (٢ - ١٣ د) _____ ٢٢٨ ، ٢٢٧

٤- بعض من الأمثلة على وسائل الحماية من الاهتزازات

شكل (٢ - ١٤) ، (٢ - ١٤ ب) _____ ٢٢٩

شكل (٢ - ١٥) ، (٢ - ١٥ ب) _____ ٢٣٠

شكل (٢ - ١٦) _____ ٢٣١

شكل (٢ - ١٧) _____ ٢٣١

٥- العزل والحماية من الحرارة - الحريق - الصوت - الصدمات

شكل (٢ - ١٨) حتى (٢ - ١٨ د) _____ ٢٣٣ ، ٢٣٢

شكل (٢ - ١٩) ، (٢ - ١٩ ب) _____ ٢٣٤

شكل (٢ - ٢٠) _____ ٢٣٥

شكل (٢ - ٢١) _____ ٢٣٦

شكل (٢ - ٢٢) حتى (٢ - ٢٢ ج) _____ ٢٣٩ ، ٢٣٨

شكل (٢ - ٢٣) حتى (٢ - ٢٣ ج) _____ ٢٤٠

٦- عن الأبواب والشبابيك

شكل (٢ - ٢٤) _____ ٢٤١

- شكل (٢ - ١٢٥) حتى (٢ - ٢٥٥) _____ ٢٤٣
- شكل (٢ - ١٢٦) حتى (٢ - ٢٦ ج) _____ ٢٤٤
- شكل (٢ - ١٢٧) حتى (٢ - ٢٧ م) _____ ٢٤٥ إلى ٢٤٨
- ٧- بعض الأمثلة عن طرق حماية الأثاث من الكيماويات و أبحرهما
- شكل (٢ - ١٢٨) ، (٢ - ٢٨ ب) _____ ٢٤٩
- شكل (٢ - ١٢٩) ، (٢ - ٢٩ ب) _____ ٢٥٠
- شكل (٢ - ١٣٠) حتى (٢ - ٣٠ ج) _____ ٢٥٠

الباب الثالث

تكنولوجيا المعلومات و تجهيز معامل البحوث العلمية

الفصل الأول

إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات

في خدمة مصمم العمارة الداخلية لمعامل البحوث

مكونات الحاسب الآلى الحديث

- شكل (١ - ١٣) _____ ٢٥٦
- عن التصميم ثلاثى الأبعاد
- شكل (١٣ - ١٢) حتى (١٣ - ٢ ج) _____ ٢٦٠
- جانب آخر من فائدة 3D
- شكل (١٣ - ٣) _____ ٢٦١
- تفصيليات (١، ٢، ٣) _____ ٢٦٢ ، ٢٦١
- تخطيط للبرنامج التدريبى
- شكل (١٣ - ٤) _____ ٢٦٨
- عن نوافذ البرنامج التجريى
- شكل (١٣ - ٥) _____ ٢٦٩
- شكل (١٣ - ٦) _____ ٢٧٠
- شكل (١٣ - ٧) _____ ٢٧١
- شكل (١٣ - ٨) _____ ٢٧١

- شكل (١٣ - ١٩) حتى (١٣ - ٩ ج) _____ ٢٧١ ، ٢٧٢
- شكل (١٣ - ١٠) ، (١٣ - ١٠ ب) _____ ٢٧٣
- شكل (١٣ - ١١) ، (١٣ - ١١ ب) _____ ٢٧٣
- شكل (١٣ - ١٢) حتى (١٣ - ١٢ ج) _____ ٢٧٥ ، ٢٧٦

الفصل الثاني

التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة

الذرة

- شكل (٣ - ١) _____ ٢٨٠
- شكل (٣ - ٢) _____ ٢٨١
- الدروع الواقية من الإشعاع
- شكل (٣ - ٣) _____ ٢٨٤
- مثال لتصميم لمعمل للنظائر المشعة
- شكل (٣ - ٤) _____ ٢٨٧
- عن طاولات العمل العملية
- شكل (٣ - ٥) ، (٣ - ٥ ب) _____ ٢٩١
- شكل (٣ - ٦) ، (٣ - ٦ ب) _____ ٢٩١
- عن الأحواض
- شكل (٣ - ٧) ، (٣ - ٨) _____ ٢٩١ ، ٢٩٢
- عن خزانات الأبخرة
- شكل (٣ - ٩) _____ ٢٩٣
- عن صندوق القفزات
- شكل (٣ - ١٠) ، (٣ - ١٠ ب) _____ ٢٩٧
- شكل (٣ - ١١) ، (٣ - ١١ ب) _____ ٢٩٨

الفصل الثالث

التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات

عن الأرضيات (التقليدية م)

شكل (٣ - ج ١) حتى (٣ - ج ١) _____ ٣٠٣

شكل (٣ - ج ٢) حتى (٣ - ج ٢) _____ ٣٠٤

عن الأرضيات (المعلقة)

شكل (٣ - ج ٣) حتى (٣ - ج ٣) _____ ٣٠٦

- البلاطات الحاملة

شكل (٣ - ج ٤) حتى (٣ - ج ٤) _____ ٣٠٧ إلى ٣٠٩

عن القواطع

شكل (٣ - ج ٥) حتى (٣ - ج ٥) _____ ٣١١ إلى ٣١٣

أمثلة لطاولات العمل العملية

شكل (٣ - ج ٦) حتى (٣ - ج ٦) _____ ٣١٤ إلى ٣١٦

أمثلة على ملحقات لطاولات العمل

شكل (٣ - ج ٧) ، (٣ - ج ٧) _____ ٣١٦

شكل (٣ - ج ٨) حتى (٣ - ج ٨) _____ ٣١٧

شكل (٣ - ج ٩) حتى (٣ - ج ٩) _____ ٣١٨

تقنية حديثة للتزود بالخدمات

شكل (٣ - ج ١٠) _____ ٣١٩

التخزين للمكونات الصغيرة

شكل (٣ - ج ١١) حتى (٣ - ج ١١) _____ ٣٢٠ ، ٣١٩

عن أجهزة الشفط و تنقية الهواء لمعمل الإلكترونيات

شكل (٣ - ج ١٢) حتى (٣ - ج ١٢) _____ ٣٢٠ إلى ٣٢٢

ما يتعلق بالشفط المركزي أو المشترك

شكل (٣ - ج ١٣) _____ ٣٢٢

مثال لما يتعلق بنظام طرفيات شفط صغيرة " متخصصة "

شكل (٣ - ج ١٤) حتى (٤ - ب ١٤) _____ ٣٢٣

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

"وَقُلْ رَبِّي زِدْنِي عِلْمًا"

إهداء

أهدى هذه الرسالة إلى روح صديقي وأخي وأبي الطاهرة

المرحوم الفنان

عَلِي كَامِل الدَّيْب

(جائزة الدولة التقديرية في الفنون لعام ١٩٩٤)

و إلى روح أُمِّي الحبيبة

الطاهرة و الحنونة

((أسألكم الفاتحة))

ب

شكر و تقدير

يتقدم الباحث بخالص شكره و عظيم تقديره لرعاية كل من :-

أ.د. / محمد سيد سليمان ---- أستاذ العمارة الداخلية بقسم الديكور

كلية الفنون الجميلة بالقاهرة (مشرفاً)

أ.د. / محمود على عاشور ---- رئيس قسم الهندسة الإشعاعية بالمركز القومى لبحوث و

تكنولوجيا الإشعاع ، هيئة الطاقة الذرية (مشرفاً مشاركاً)

كذلك لكل من أسهم في تقديم المساعدة لإنجاز هذا البحث ، منهم :

أ.د. / سلمى عبد العزيز ---- أستاذة التصوير بقسم التصوير

كلية الفنون الجميلة بالقاهرة

م / على كامل الديب (رجل أعمال) ((ابن عم الباحث))

م / محمد المغاوى (رئيس شركة كيبرو ، بالأسكندرية)

م / أشرف دغش (مهندس بشركة كيبرو ، بالأسكندرية)

م / بدر صدناوى (عضو مجلس إدارة ، و مدير مبيعات شركة سكيب ، بالقاهرة)

- و من الأساتذة و الزملاء من مركز بحوث الإشعاع (هيئة الطاقة الذرية)

أ.د. / حسين سعد (أستاذ الفيزياء الإشعاعية بالمركز ، و الرئيس السابق لقسم الفيزياء الإشعاعية)

د. / مصطفى عشرى (مدرس بقسم الهندسة الإشعاعية)

د. / لطفي عبد الرحيم (مدرس بقسم المايكروبايولوجى)

د. / أحمد حلمى (مدرس بمركز الأمان النووى - هيئة الطاقة الذرية)

د. / عادل شهاب (مدرس بقسم البايولوجى)

د. / أحمد البطل (مدرس بقسم البايولوجى)

د. / مجدى محمود حسن (مدرس بقسم الوقاية الإشعاعية)

م / حسن صالح إبراهيم (مدرس مساعد بقسم الهندسة الإشعاعية)

م / أحمد حسن مدين (معيد بقسم الهندسة الإشعاعية)

م / إميل ملك (مهندس ميكانيكى بالمعجل الإلكتروني ، بالمركز)

ج

- و من الجهاز الإدارى بالمركز و الهيئة :

أ. / حسن توفيق (مدير شؤون العلميين بالمركز)

أ. / محمود مبارك (مدير إدارة التدريب للمتابعة بالهيئة)

أ. / محمود عاشوب (مدير مركز المعلومات بالهيئة)

جميع الزملاء العاملين بالمكتبة الخاصة بمركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع

..... و جميع الأساتذة و الزملاء بالهيئة

و من الهيئات الأخرى :

العاملين بالشبكة القومية للمعلومات

مدير مكتبة السفارة الأمريكية و العاملين بها

مدير مكتبة المركز الثقافى البريطانى و العاملين بها

مع تقديم عميق الشكر و خالص الإمتنان لكل الأساتذة و الزملاء و لكل من أسهم بالمساعدة

لإنجاز هذا البحث

مقدمة البحث

نحن في بداية قرن جديد

فهل نحن مستعدون للتعامل مع القرن ٢١ بمعطياته ؟

إن المستقبل ، و بتعريف بسيط ، هو فترة زمنية مثل الحاضر و الماضي ، فهي مجهولة لأنها قادمة من الغد ، كما أن ذلك المستقبل سيتحدد من خلال تفهم الإنسان له ، و الإستعداد و الإختيار الأصوب لطرق التعامل معه و التفاعل من خلاله .

و سواء كانت نظرتنا للمستقبل و موقفنا منه خوفاً أو محاولة لفهم و إستيعاب القرن ٢١ ، فإننا في بدايته على أى حال ، و علينا أن نستقبله كما إستقبلنا من قبل القرن العشرين ، الذى قد شهد تطورات و إنجازات تكنولوجية و علمية عظيمة ، أضافت الكثير و غيرت الكثير فى أسلوب معيشتنا ، و طريقة تعاملنا اليومي فى حياتنا العملية و العلمية للحاضر و ما نبنيه و ننجزه للمستقبل.

من هنا ، فإن للبحث العلمى دور أساسى فى التنمية و التقدم ، و بطبيعة الحال فإن معامل البحوث العلمية (موضوع البحث المقدم) ، هى الأداة أو الوسيلة المحققة للتنمية و ذلك التقدم ، و يلزم ، على أساس ذلك ، أن تتظافر كل الجهود (العلمية ، و الفنية ، و الهندسية ، و غيرها . . .) لتحقيق التنمية و التقدم .

إذاً فإن مفتاح التقدم لمصرنا العزيزة ، هو من خلال تدعيم البحث العلمى ، و التأكيد على أهمية التكنولوجيا المتقدمة التى تتبلور من خلاله ، إذا ما أردنا أن نصنعها و نملكها فى أيدينا ، و بطبيعة الحال فإن الطريق إلى تلك الغاية تكون من خلال توفير الأدوات و الأساليب المؤدية لها ، و هى التى بالتالى تعود على وطننا بالرخاء و التقدم .

و منشآت البحوث العلمية ، هى من أهم الوسائل أو الأدوات ، بل هى الدعامة الرئيسية فى صرح البحث العلمى و التكنولوجيا ، و من ناحية أخرى ، فإن للعمارة الداخلية دور له أهمية لا يستهان بها فى إنجاز ذلك النوع من المنشآت . و كما أن " العمارة الداخلية هى أحد التخصصات العلمية الدقيقة لاستكمال العلوم المعمارية " ، فإن لها دور (أى العمارة الداخلية) لا يستهان به فى إنجاز ذلك النوع من المنشآت ذات الطابع الفريد من حيث تصميمها و دراسة إحتياجاتها ، خصوصاً من داخلها ، الأمر الذى يعكس أهمية تخصص العمارة الداخلية و دورها فى توفير البيئة المناسبة للعمل البحثى ، حسب تخصص كل معمل على حدة من ناحية ، و من ناحية أخرى كيفية التنسيق بين عدة تخصصات متعددة و متباينة فى منشأة واحدة ، و ذلك لتأدية وظيفتها التى

أنشأت من أجلها ، و لتحقيق تلك الغاية يقترح الباحث ، من خلال البحث المقدم ، أن يكون هناك تعاون وثيق فيما بين تخصص العمارة ، و الهندسة الإنشائية ، و تخصصات أخرى ، . . إلخ ، و بين تخصص العمارة الداخلية منذ مرحلة وضع التصميم المبدئي (Briefing) ، حيث أن ذلك التعاون يؤدي إلى خفض تكاليف الإنشاء التي تنتج من تعديل المنشأة ذاتها بعد البناء الفعلي لها لتصحيح أخطاء تتعلق بالتصميم الداخلي لها ، و ما يتبع ذلك ، على سبيل المثال لا الحصر ، من إجراء عمليات تفكيك وإعادة توصيل للخدمات ، من قبل أن تبدأ المنشأة في أداء وظيفتها فعلياً ، الأمر الذي يمكن تلافيه في حالة إشترك مصمم للعمارة الداخلية ، و الذي يكون على دراية كافية بذلك النوع من الإنشاءات ، منذ مرحلة الإعداد للتصميم و الرسوم المبدئية المسمى " Project Briefing " ، بعد الدراسة المستفيضة لحاجة كل معمل على حدة ، و التنسيق فيما بينها ، و الأماكن الخدمية ، و وضع ذلك كله في تناسق و تناغم بداخل المنشأة البحثية ككل حتى تقوم بوظيفتها على أكمل وجه ممكن .

و يستخدم المصمم الداخلي لتحقيق أفضل أداء ممكن في هذا المجال ، الوسائل التكنولوجية المتقدمة في التصميم ، كالحاسب الآلي المساعد على التصميم أو (CAD) و هو اختصار لجملة Computer Aided Design) ، و التحكم بواسطة إستخدام الحاسب الآلي في هذا الكم الهائل من المعلومات عن المواصفات و التجهيزات و الخامات الداخلة في ذلك النوع من الإنشاءات فيما يعرف بنظام دعم و إتخاذ القرار أو Decision Making ، و الذي يفيد في إتخاذ القرار في وقت قياسي و بصورة فعالة في إقتناء أنسب الخامات و التجهيزات المتعلقة بذلك النوع من الإنشاءات .

مشكلة البحث

بالرغم من أهمية دور معامل البحوث العلمية في التقدم و التنمية التي يشهدها الوطن ، إلا أنه يلاحظ أن هناك قصوراً ضخماً في دور مصمم العمارة الداخلية في إنجازها .

فمن الملاحظ أن دور مصمم العمارة الداخلية يبدأ - للأسف - بعد الإنشاء الفعلي للمبنى (و ذلك ينطبق على الكثير من المجالات الأخرى ، بصفة عامة) ، فإن أهمية ذلك الدور و فعاليته تتبلور عند وقوف المصمم الداخلي جنباً إلى جنب مع المصمم المعماري (أيضاً الإنشائي ، و باقي فريق التصميم) ، عند الشروع في تصميم ، ثم تنفيذ أى مبنى ، بصفة عامة ، أو مبنى يحوى مجموعة من معامل البحوث العلمية ، بصفة خاصة .

إذاً ، فهناك جانب كبير من المسؤولية يقع على عاتق المصمم الداخلي في توفير المناخ الملائم للعاملين بمعامل البحوث العلمية - موضوع البحث - مع إيجاد الظروف الملائمة الصحية و البيئية الأنسب ، و إلى جانب ذلك ، فإن التصميمات الفنية (التقنية) للمعامل تؤثر على كفاءة العمل و مرونة الأداء و تنعكس على تكاليف التشغيل (ينطبق ذلك على كل من العاملين و الأجهزة المستخدمة) ، كما أن تلك التصميمات التقنية تشكل إلى جانب ذلك عنصراً هاماً في تطوير معايير الأنشطة العملية .

يضاف لما سبق أهمية التكنولوجيا المتقدمة ، كأداة مساعدة على التصميم من خلال ما يعرف " بنظام التصميم أو Design System " ، مع مشكلة السيطرة على الإمكانيات التكنولوجية المعاصرة ، لبيان و حصر الكميات و المواصفات و الحسابات المتعلقة بها ، من خلال هذا الخضم الهائل من تشابك المعارف و العلوم و التطبيقات و كيفية التنسيق فيما بينها ، و إستخلاص ما يفيد منها مصمم العمارة الداخلية في المساعدة على إتخاذ القرار الأنسب و الأصوب بدقة كبيرة و بسرعة عالية ، مقارنة بذلك مع الأساليب التقليدية ، خصوصاً مع ما نلاحظه من تلك " الثورة المعلوماتية " التي نوجهها في عصرنا هذا و تفرض نفسها فرضاً في المستقبل غير البعيد ، فيما لزم مواجهتها باتباع أساليب غير تقليدية للسيطرة و التحكم في ذلك الكم الهائل من المعلومات فيما يعرف " باتخاذ أو صنع القرار أو Decision Making " .

الهدف من البحث

يهدف البحث المقدم إلى إلقاء الضوء و التأكيد على أهمية دور مصمم العمارة الداخلية في تصميم معامل البحوث العلمية ، باتباع الأساليب التكنولوجية المتقدمة للتجهيزات و الخامات ، بالإضافة إلى إبراز أهمية استخدام الأسلوب و الأداة الأمثل للمساعدة على التصميم و إيجاد الحل التكنولوجي الأنسب لوضع و إسترجاع المعلومات (ذات الكم الهائل) اللازمة للمصمم لإنجاز التصميم و التنفيذ على أفضل الوجوه الممكنة باستخدام الحاسب الآلى.

منهج البحث

يقوم منهج البحث على

- إبراز أهمية دور مصمم العمارة الداخلية فيما يتعلق بتصميم منشآت معامل البحوث العلمية ، مع عدم إغفال ذكر أمثلة من التخصصات الأخرى - هندسية و فنية - و التى تدخل ضمن فريق العمل الذى يناط به إنجاز ذلك النوع من المنشآت .

- التأكيد على ما لأهمية العمارة الداخلية في إنجاز ذلك النوع من الإنشاءات بعرض و دراسة لذلك التخصص (العمارة الداخلية) ، و الذى يشتمل في تصميماته على دراسة للفراغات ، مع دراسة الألوان و الإضاءة الأنسب لكل حيز و التى تؤثران في مستوى الكفاءة و الإنتاجية للأفراد العاملين بالمنشأة .

- عرض و دراسة للتكنولوجيا الحديثة في المواد و التجهيزات اللازمة لكل حيز بالمنشأة (كل حسب إختصاصه) .

- التأكيد على أهمية استخدام مصمم العمارة الداخلية للإمكانيات التكنولوجية للحاسب الآلى من ناحيتين هامتين تتعلقان بالتصميم من ناحية ، و من ناحية أخرى الإستفادة من إمكانيات الحاسب في عمل " قاعدة معلوماتية أو Data Base " تضم بيانات تقنية للتجهيزات و الخامات ، و ترتبط بكلا من مجالى التصميم و التنفيذ منشأة لمعامل البحوث العلمية.

حدود البحث

تكون حدود البحث في استخدام مصمم العمارة الداخلية للأساليب التكنولوجية المتقدمة في عمله على النحو الآتي :

- ١- إبراز الدور الهام لمصمم العمارة الداخلية في معامل البحوث العلمية ، مشتركاً في ذلك ضمن فريق التصميم (المتضمن المعماري ، والإنشائي ، و . . . إلخ)
- ٢- عرض و دراسة لتخصص العمارة الداخلية ، و التي تضم في تصميماتها دراسة للفراغات و الحركة الداخلية و الألوان و الإضاءة الأنسب لكل حيز (حسب ما يتطلبه التخصص الدقيق لكل معمل) .

- ٣- ذكر لبعض من الأمثلة التطبيقية المتعلقة بتكنولوجيا التجهيزات و الخامات ، و المرتبطة في تطبيقها بالتخصصات المتعددة للمعامل البحثية ، و الخدمات الملحق بها ، بالإضافة إلى ما يتعلق ببعض من الأماكن الخدمية (كالورش و المخازن)
- ٤- عرض لبعض من الأمثلة لكيفية استخدام التكنولوجيا المتقدمة للحاسب الآلي في تصميمات العمارة الداخلية فيما يتعلق بمنشآت معامل البحوث العلمية ، و قاعدة للبيانات تضم تصميمات نمطية من ناحية - و ذلك فيما يعرف " بنظام التصميم أو Design System) .
- ٥- ذكر لفائدة وجود " قاعدة معلوماتية أو Data Base " تضم بيانات تقنية ، تمكن المصمم من السيطرة على هذا التدفق الهائل من ثورة المعلومات التكنولوجية (و التي تساهم في نقل الخبرات من جيل لآخر من المصممين) ، و كيفية إستفادة مصمم العمارة الداخلية لها في عمله في مجال تصميم و تنفيذ منشأة لمعامل البحوث العلمية فيما يعرف بنظام " إتخاذ القرار أو Decision Making "

- ٣- عرض دراسة تطبيقية لمثالين من أنواع المعامل (على سبيل المثال ، لا الحصر) ، حيث يتم عرض ظروف التشغيل الأنسب ، كذلك عرض لبعض من المواصفات المتبعة لذلك النوع مع عرض لأنسب الحلول التقنية في تجهيز المعمل موضوع الفصل .

الباب الأول



مفهوم العمارة الداخلية
في معامل البحوث العلمية

الباب الأول

الفصل الأول



دور العمارة الداخلية في مجال تصميم فراغات منشأة
البحوث العلمية

تقديم

لإنشاء مبنى ما ، و خاصة فيما يتعلق بمنشأة تحتوي على معامل بحوث علمية ، فإن هناك الكثير من التخصصات التي لها دور حيوى لا يمكن الاستغناء عنه في إنجاز ذلك النوع من المنشآت و حيث أن العمارة أم للفنون ، تتعامل مع الإنسان و تتصل بحياته اليومية ، لحظة بلحظة ، فهي " فن - علمى - مسئول " ، و هذا ينطبق بالتبعية على العمارة الداخلية ، فكلاهما يخدم الإنسان في حياته المعيشية و العملية و العلمية ، و تقومان بدور أساسي في توفير متطلبات احتياجاته الفسيولوجية و النفسية . و من جانب آخر ، فإن العمارة الداخلية - كأحد التخصصات العلمية اللازمة لإستكمال العلوم المعمارية - لها دور أساسي و محورى في سبيل إتمام الهدف (منشآت معامل البحوث العلمية ، موضوع البحث) ، مع الأخذ في الإعتبار أن كلا من العمارة و العمارة الداخلية هما " فن واقعى " ، بمعنى أنهما تتعاملان مع وقائع و حقائق علمية محددة ، تتعلق بالمواد و خصائصها و قدرات تحملها ، و التقنيات المتعلقة بتطبيقها و التعامل معها ، وصياغة كل ذلك في صورة منشأة تخدم الإنسان عملياً ، إلى جانب تعاملها مع الفرد أو " الإنسان " في تلبية إحتياجاته النفسية و الفسيولوجية و ذلك بهدف إنجاز منشأة ما (داخلياً و خارجياً) من خلال توظيف تخصصات عديدة مثال ذلك :

- أ - في مجال الهندسة الإنشائية :- حيث يصاغ مشروع مبنى ما ، من تخطيطات على الورق (Briefing) ، إلى واقع ملموس يمهد للإستخدام الفعلى للمبنى ، و ذلك بعمل حسابات دقيقة للأحمال " الحية و الساكنة - Live and dead loads " بناءً على نوع ووظيفية المنشأة .
- ب - في مجال الهندسة الصحية و أعمال التركيبات للمواسير (و المواسير المستخدمة في مجالات أخرى ، مثل الغاز و البخار) : و ذلك من خلال تعاون المهندس المختص مع المعمارى و مصمم العمارة الداخلية و الإنشائى لوضع أفضل الحلول لمشكلات الصرف و التغذية و الأماكن المثلى للمناور الخاصة بها ، شاملة ما يأتى :

- ١- دراسة إحتياجات كل معمل بحثى على حدة .
- ٢- العزل الذى يتم توفيره لإمدادات مواسير المياه الساخنة .
- ٣- تحديد الفتحات الأفقية و الرأسية التى تتخلل الهيكل الإنشائى لتلبية إحتياجات أقسام المبنى
- ٤- تحديد مواصفات المجارى تبعاً لطبيعة نشاط المنشأة ، حيث أن بعض من تلك المواد لها طبيعة " آكلة - أو - Corrosive " ، و أخرى " مشعة - أو - Radioactive "
- ٥- توزيع البخار (تكون في حدود ضيقة) ، حيث و تتم الدراسة - على أساس إحتياجات

المعامل المختلفة - لتحديد مواصفات المواسير وصلاتها .

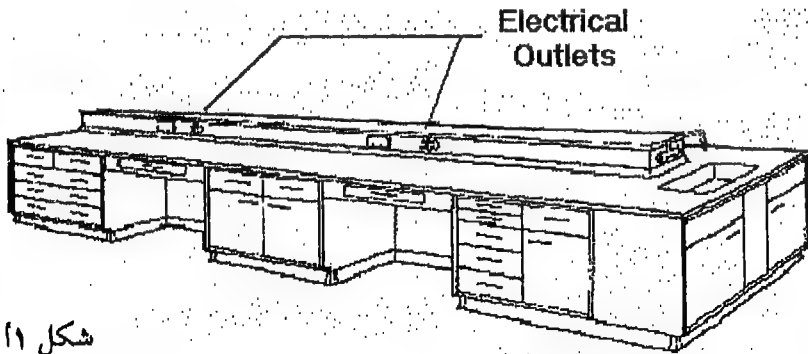
٦- من ناحية " التزود بالغاز Gas Supply " فيتم تقرير الطريقة التي يتم بها توزيع توصيلاته في صورة مواسير خاصة لتلك الأغراض ، أو في هيئة إسطوانات متنقلة .
Portable Cylinders

ج - في مجال هندسة الإضاءة :-

ترتبط الإضاءة الداخلية للمباني الجديدة إرتباطاً وثيقاً بالشكل المعماري للمبنى ، و يتعاون المهندس المعماري و مصمم العمارة الداخلية و مهندس تكييف الهواء من ناحية ، و مهندس الإضاءة من ناحية أخرى لتحديد الإضاءة المناسبة و التي لا تضر أو تتعارض مع طبيعة العمل البحثي للمعمل ، بالإضافة إلى ما تتطلبه تلك المعامل من إضاءات خاصة لبعض طاولات العمل التي تحتاج دقة عالية في العمل (مثال ذلك معمل للميكروبيولوجى أو معمل للإلكترونيات الدقيقة) . و من ناحية أخرى ، تتضح أهمية " إضاءة الطوارئ - Emergency lighting " ، التي يتم توفيرها في المباني التي تعمل بالليل في أماكن محددة مثل السلام و الردهات و الغرف التي تتم بها أعمال أساسية و مستمرة ، بالإضافة لتحديد الأماكن المناسبة للعلامات الإرشادية ، ذاتية الإضاءة (الفوسفورية) ، مع تصميم نظام للإضاءة الآلية تستخدم فيها طاقة الطوارئ .

د - في مجال الهندسة الكهربائية :-

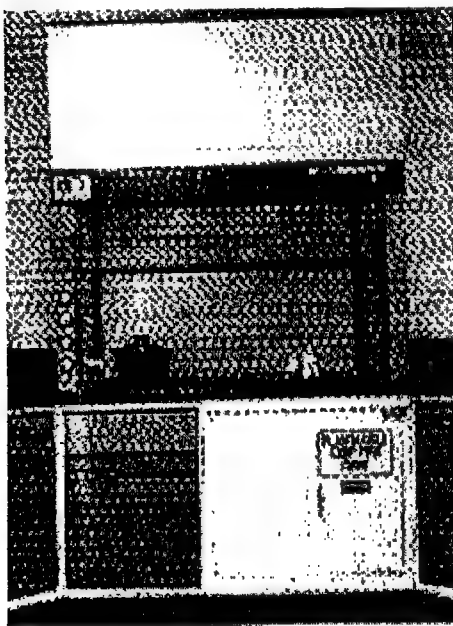
إن كمية الأجهزة الكهربائية و الإلكترونية في المعامل في تزايد مستمر ، و في كثير من



شكل ١١ - ١

((الشكل ١١ - ٢)) مخرج الكهرباء تثبت على الجزء الخلفى القائم لطاولات العمل المعملية الأقسام الخاصة بالبحث العلمى هناك تقصير في مخرج الكهرباء الرئيسية ، مودياً ذلك إلى

صحية ، حيث يتم تركيبها في الأماكن التي بها أدخنة ضارة و خطرة . مثال ذلك خزانات الدخان بالمعامل ^{٣*} أو Fume Cupboard التي تكون مطلوبة في بعض المعامل ، و خاصة المتعامل منها في الكيماويات و المواد المشعة و يوضح الشكل المرفق (١١ - ٣) .
و جدير بالذكر أن المخرج للهواء الجوي (بالنسبة لمبنى يحوى معامل للبحوث العلمية ، ككل) ، " يتم تنظيمه بحيث لا ترتد الأبخرة أو الأدخنة إلى داخل المبنى ثانية ، ويتم ذلك من خلال نظام خاص فوق سطح المبنى (مع الأخذ في الاعتبار مراعاة وجود مرشحات خاصة لحماية تلوث الهواء و البيئة) " ^{٢-٤}



مثال للـ

Fume Cupboard

شكل (١١ - ٣) ^{٣*}

- و تتم ، بصفة خاصة ، عمليات قياس دورية لعينات الهواء و كفاءة المرشحات المستخدمة خصوصا فيما يتعلق بتلك المعاهد و الأماكن المختلفة التي يتم بها تداول المواد المشعة ، و التي قد تكون لها خطورة لما قد تسبب تلوث البيئة والأجواء المحيطة ، علاوة على تلوث العاملين بتلك الأماكن وهنا يذكر " د. / صلاح الدين السيد سليمان "

* ١- عن Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \

Butterworths \ 2 second edition \ UK \ 1981 p15

* ٢- People and Building \ Robert Gutman \ Basic Book , Inc. (New York - London)

USA & UK \ 1972 \ p340

* ٣- سيتم عرض لخزانات الدخان أو Fume Cupboard بتفصيل أكثر في الباب الثانى الخاص بالتجهيزات و الخانات .

الإستخدام غير السليم للمشترك الكهربائي ، لذا تتضح أهمية وضع مخارج كهربائية كافية لمناضد العمل بالمعامل (شكل ١١ - ١) ، لما تحتاجه الأجهزة العملية ، مثال ذلك أجهزة مثل " Autoclaves " (شكل ١١ - ٢) ، الخاصة بالتعقيم في المعامل ، و أجهزة التقطير ، . . . إلخ ، تحتاج إلى نقاط منفصلة للتزود بالكهرباء .



شكل ١١ - ٢
جهاز "Autoclaves"

١- - التزود بطاقة الطوارئ Emergency supplies : - حيث أنه في حالة إنقطاع التيار من الخطط العمومي ، يمكن للأجهزة التي يجب ألا يتوقف تشغيلها (إلا في حدود فترة قصيرة جداً) ، أن تتزود بالطاقة الاحتياطية (أو طاقة الطوارئ) الخاصة بالمبنى ، و المولدة من مولدات كهربائية أو بطاريات .

٢- هـ - في مجال هندسة التكييف : - إن بعض التجارب في المعامل البحثية تتطلب الدقة بنظام التحكم في الحرارة مرتبطة في ذلك بضبط و الحفاظ على درجة الحرارة الثابتة بالغرفة .^{١*} و في كثير من المعامل ، بعض من أنواع التهوية الميكانيكية التي تكون مفضلة لضمان بقاء بيئة

* ١- ملاحظة : كثير من أنواع أجهزة التكييف متوفرة ، و لكن عملية إختيار أحد منها يعتمد على كل ظرف منفرد . فنظام تكييف الهواء يجب أن يمد مبنى معامل البحوث بهواء خالي من الرطوبة ، و يكون الهواء نظيفاً و لا يمتزج على أترية ، و أن يوزع الهواء بكفاءة (التي تتناسب مع طبيعة الإختصاص للمعمل و حماية البيئة الداخلية و الخارجية من أخطار التلوث) .

حيث يقول : " . . . لذلك كان من الضروري أن يستعمل في مثل هذه الأماكن نظام خاص للتهوية و لتنقية الهواء الخارج من تلك المنشآت.. ويتم ذلك بتجميع الهواء قبل طرده إلى الأجواء المحيطة للتأكد من خلوه من أى مواد مشعة تضر بالبيئة.. كما أن نظام التهوية يجب أن يراعى فيه الحماية للأفراد العاملين بالمنشأة.. لذلك يكون أساس عمل نظام التهوية بأن يسمح للتهوية بالمرور من الأماكن النظيفة إلى الأماكن الملوثة وليس العكس ، ويتم التحكم في ذلك بتغيير سرعات مرور الهواء في المعامل المختلفة ، طبقاً لطبيعة نشاطها مع الأخذ في الاعتبار بأن زيادة سرعة الهواء ينتج عنها انخفاض في الضغط . وبذلك يتم التحكم في مسار الهواء من الأماكن النظيفة إلى الأماكن الملوثة . . . " ^{١-٣}

و - في مجال علم الاجتماع - أو - **Sociology** - " إن نوعية العلاقة التي كانت في الماضي - و ما تزال - بين العمارة و العلوم الحسائية والطبيعية ، هي الآن تتطور بين العمارة ، التخطيط ، وعلوم السلوك الإنساني، فيصعب تخيل المبنى بعيداً عن النشاطات الإنسانية ، لأن علم الاجتماع (Sociology) يخدم في التيسير و الحث لمستخدمي المبنى ، " حيث أكد فلاسفة علم الجمال ذلك المفهوم فالمباني هي أشياء للإستخدام بالإضافة إلى كونها أشياء للمتعة ، و هي تقدم البهجة والسرور للمالكها و مستخدميها بالإضافة إلى قيامها بوظيفتها المستهدفة منها " ، و بتعبير آخر فإن أحداً لا يستطيع التحدث عن العمارة ، كذلك العمارة الداخلية - موادها وتصميماتها - بدون ذكر الناس كعامل من العوامل المؤثرة في التصميم .

فريق التصميم المعماري

على أساس ما سبق ذكره من أمثلة ، يتم تكوين لجنة تخطيطية صغيرة تتضمن : ١ - فريق التصميم يرأسه المعماري ، ٢ - الماولين (أو البنائين) ، ٣ - العميل (متضمناً ذلك مدير المعامل) ، يتم بواسطتها تحضير مشروع مبدئي (Brief) يتضمن ما يأتي :-
" أ - طبيعة العمل المراد القيام به داخل المنشأة و نوعيته فبعض من النشاطات تكون في حاجة إلى تقاربها ، في حين أنه يكون من المفيد للبعض الآخر أن تجعل متباعدة (لتجنب خطر تداخلات

* ١ - : عن محاضرة بعنوان " مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء في محطات النفايات المشعة - Design of-

Ventilation and Air Cleaning Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level Radioactive Materials " للدكتور / صلاح الدين السيد سليمان (مركز المعامل الحارة - هيئة

الطاقة الذرية - جمهورية مصر العربية) ، من خلال الدورة التدريبية "تداول و معالجة النفايات المشعة "

* ٢ - \ People and Building \ Robert Gutman \ Basic Book , Inc. (New York - London) \

-- \ USA & UK \ 1972 \ (from preface pages)

التلوث أو Cross - infection) .

ب - عدد العاملين المتوقع للعمل بكل قسم أو إدارة .

ج - المطلوب لبعض الغرف ذات الاستخدام الخاص .

د - أبعاد و ثقل الأجهزة الرئيسية بناء على حصر التخصصات المطلوب توفيرها .

هـ - عدد الأدوار المطلوبة بالمنشأة .

ز - دراسة التوسع المستقبلي ، حيث أنه يمكن توفير الكثير من الوقت و المال إذا ما روعي في

التصميمات إمكانية استيعابها للتوسعات المستقبلية . كما يجب أن يتسع الموقع مستقبلا

لإقامة مباني إضافية .^{١*}

ح - دراسة الأماكن الخدمية و حصرها ، و التي تساعد على سير العملية البحثية على المستوى

المتوقع منها .

- الخدمات الميكانيكية مطلوبة لهذا النوع من الإنشاءات ، حيث يجب الأخذ في الاعتبار :

- مشكلة تسليم و توزيع البضاعة أو الحاجيات .

- كيفية التخلص من النفايات (على اختلاف نوعياتها) .

- تخزين الشحنات ، غرف التحكم في الحرارة (مثل التكييف . . الخ) .

- غسيل الزجاجيات الخاصة بالمعامل - خصوصا الكيماوية منها - ، . . . الخ .

بالإضافة لما سبق تجدر الإشارة إلى أن إقرار أى غرفة توضع في أى دور من الأدوار المختلفة في

المبنى ، هو في حد ذاته ليس بالأمر الهين الذى يبدو من الوهلة الأولى ، فالحاجيات أو البضاعة

الواردة يتم تسليمها ، و في المقابل يتم التخلص من المواد المستهلكة . كذلك يوجه الاهتمام

للأقسام التي لها حجم إدخلات كبيرة في الدور الأرضي ، كذلك المعامل التي تحتوى على أجهزة

ثقيلة و التي تكون أيضا بالدور الأرضي ، الذى يمثل من ناحية أخرى المكان الطبيعي لمنطقة

الاستقبال التي تتضمن المكاتب ، و صالات الاجتماعات ، و . . . الخ ، كذلك تواجد المخازن

في الدور الأرضي أيضا ، و التي يلحق بها رصيف تحميل و تفريغ يكون إرتفاعه ملائما لارتفاع

مستوى حمولة سيارات النقل (حيث يكون مكانه في مؤخرة المبنى) . و " بينما الورش و المعامل

التي تستخدم أجهزة ثقيلة يكون أفضل مكان لها بالدور الأرضي ، تكون المعامل الأخرى بالأدوار

العلوية ، و نادرا ما يكون هناك سبب وجيه لإستخدام البدرومات لمساحات العمل ، حيث الأماكن الخاصة بالتخزين طويل الأمد ، و أماكن الغلايات ، و نظم التهوية ، . . . الخ ، يمكن وضعها تحت مستوى الأرض ، و في المقابل توضع المعامل المستخدمة لمواد قابلة للاشتعال الدور العلوى (على القمة) لتقليل خطر انتشار الحريق .^{*١}

و تجدر الإشارة إلى أن أماكن الحيوانات (الخاصة بالتجارب المعملية) تكون في الدور العلوى فذلك يسهل عزل الغرف ، رغم انه يمثل مشكلة في التخلص من النفايات . من ناحية أخرى فلن الغرف التي لا يصلها ضوء النهار يكون تواجدها مناسباً في وسط الردهات في المجمعات الضخمة ،

و أماكن كتلك ، تكون مناسبة تماماً للتخزين ، و الغرف المظلمة لتحميض الأفلام ، و دورات المياه ، . . . الخ ، على انه لا يجب أن تستخدم كمكان طبيعي لمناطق العمل ، حيث يتوقع أن يقضى العاملون بها أوقات طويلة من العمل اليومى.

تصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية

يعرض فيما يلي لبعض من الأسس و المعايير المناسبة لتصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية:

أولاً : إعتبرات مبدئية عامة^{١*}

- إعتبرات مبدئية عند تصميم الحركة الداخلية

إن نمط مسارات الحركة - في مبنى كبير متعدد الغرف و المعامل - يفضل أن يتكون من هيكل بسيط من الخطوط المستقيمة ، حيث أن ذلك يقلل المساحة الكلية المستخدمة للحركة الداخلية (Interior Circulation) ، مع زيادة مسافة المشاوير الداخلية ، لذلك فإن مشكلة التصميم تتوى على كلا من إختيار الشكل الأساسي للحركة الداخلية و مواقع الحجرات و المعامل حولها ، و تعيين الأماكن الخاصة بالفراغات الخدمية الملحقة و مقدار الحيز التي تشغله التجهيزات التي تخدم المنشأة العلمية ككل.

و من الحسابات المتعلقة بفيض الحركة الداخلية و العوامل المؤثرة فيها ، ما يأتي :

- الردهات (Corridors)

" عدد الناس الذي يمكن أن يتكيف في داخل ردهة هو وظيفة (Function) سرعة المشى و المساحة التي يشغلها كل شخص ، فتكون المعادلة^{٢*} :

$$p/s = m/s \times p/m^2 \times m$$

حيث أن : معدل الفيض = p/s (شخص / ثانية)

متوسط السرعة = m/s (متر / ثانية)

متوسط الكثافة = p/m^2 (شخص / المتر^٢)

عرض الممر = m (بالمتر)

*- ١ : ذلك الجزء مبنى على أساس مجموعة من المراجع الآتية :-

- Time Saver for Architectural Design Data / John Handcock Callender / Mc Graw Hill Inc / 6th edition / USA / 1982

- The Design of Interior Circulation \ Peter Tregenza \ Van Nostrand Reinold Company (New York) \ USA \ 1976

*- ٢ The Design of Interior Circulation \ Peter Tregenza \ Van Nostrand Reinold Company (New York) \ USA \ 1976 \ p92

- التزود بالمعلومات - Information Supply -

عندما يدخل " غريب " مبنى للبحوث العلمية ، فهو يحس بحياء ظاهر ، و عادة شعور بلخجل فهو يواجه بواحد أو أكثر من احتمالات ثلاثة رتبت حسب الأفضلية لهذا الفرد " الزائر " :

١- يراقب ويتبع إناس آخرين داخل المبنى .

٢- يقرأ العلامات الإرشادية والملاحظات .

٣- يسأل شخص آخر .

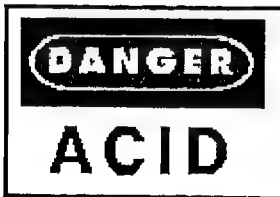
ذلك بدوره يشير إلى أهمية العلامات الإرشادية ، كعامل مؤثر على السلوك الإنساني للأفراد المستخدمين للمنشأة ، و يتم عرض لبعض من تلك العلامات الإرشادية (الشكل ١ب - ١أ ، و الشكل ١ب - ١أ ، بالصفحة التالية) التي يمكن أن تستخدم للتحذير والإعلام في منشأة للبحوث العلمية .



تلوث إشعاعي



أخطار بايولوجية



خطورة أحماض

شكل ١أ - ١٤

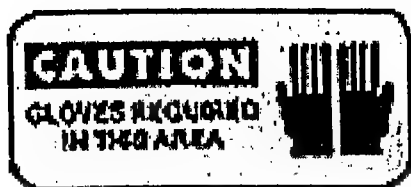
*- عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

- Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace /

١- *

Butterworths/ 2nd Edit. / UK / 1981 / p10

١٠



وجوب حماية اليدين



وجوب حماية الأذن



توافر جهاز إطفاء



توافر جرس إنذار

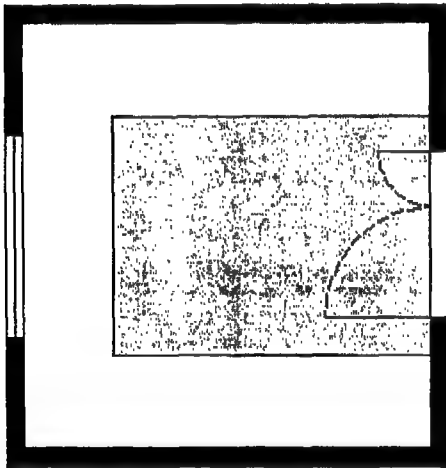


طوارئ

شكل ٢١ - ب ١*

ثانياً : التخطيط العام للمعامل

المبنى المتضمن المعامل يتكلف كثيراً ، و يتوقع منه أن يدوم طويلاً ، فحيث يكون مؤكداً أن تتغير طبيعة العمل ، يكون مطلوباً أن يتوفر قدر كبير من المرونة في التصميم لجعل التجديد والإحلال ممكناً . و يمكن إنجاز ذلك باستخدام قواطع يمكن فكها و تركيبها ، أو حوائط خفيفة - غير حاملة - في بعض الأماكن ، بحيث يمكن ، على سبيل المثال ، ضم معملين في معمل واحد التنسيق المديولى أو Modular Coordination ، هو تبسيط التصميم و جعله ، مع إنشاء المبنى اقتصادياً أكثر و ذلك بالتوحيد للقياسات (Standardization of sizes) ، بحيث تتوافق الأجزاء عند تركيبها و تجميعها بالموقع في مختلف أنحاء المبنى .



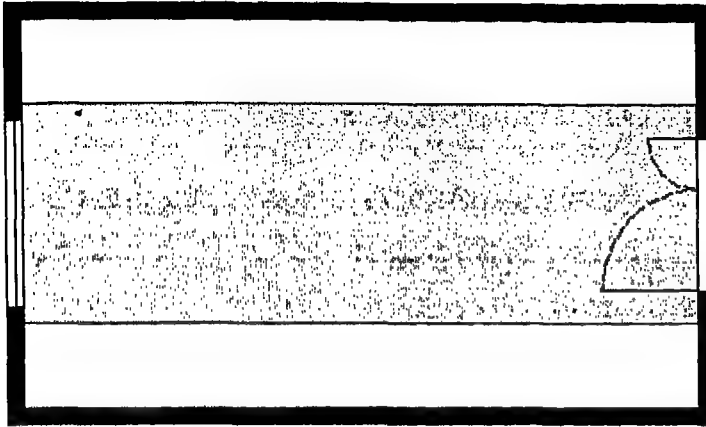
شكل ١٥ - ١

و كمثال لتلك النوعية من الأبعاد التي تكون عادة من ٥٠٠ ملليمتر - (يختلف ذلك مع اختلاف الدول و المقاييس المستخدمة بها ، و وحدات المديولى الخاصة بها ...) - بحيث يبنى على ذلك ما تكون عليه أبعاد غرفة مربعة (٤،٥ متر X ٤،٥ متر) ، أو مستطيلة (٧،٥ متر X ٣ متر) بحيث أن وحدة طاولة عمل لها طول ١،٥ متر تكون مناسبة لتضمينها في كلا الغرفتين . و من ناحية أخرى يبين كلا من الشكلين (١١ - ١٥ ، ١١ - ١٥ ب) أن

هناك ميزات لكلا التخطيطين المربع و المستطيل ، فالمربع يمنح استخدام أفضل لضوء النهار ، و يميل إلى أن يكون أفضل مرونة فيما يتعلق بتنظيم الأثاث ، بينما الشكل المستطيل يعطى الفرصة لمساحات أطول من طاولات العمل المعملية إذا ما وضعت النوافذ و الأبواب في الأضلاع الأصغر طولاً .

* ١ - ملاحظة :- الأشكال (١٢ - ١١) ، و (١٢ - ١١) ، (١٢ - ١١) ، (١٢ - ١١) ، (١٢ - ١١) ، بالصفحات

التالية مع (بعض المعلومات المرفقة) مأخوذة عن :



شكل ١٩ - ٥ ب

- من المهم ذكر أن غرف أخرى غير المعامل تكون مطلوبة (مثل أماكن التخزين ، المكاتب ، أماكن وسائل التبريد ، . . . الخ) ، و إن مساحات جديدة بالاعتبار من الدور مشغولة (أو محتلة) بالردهات ، و السلام ، و هو المدخل ، . . . الخ ، بحيث أنها تشغل ٣٠ ٪ من المساحة الكلية على أن بعض الغرف لا تحتاج لضوء النهار بحيث يمكن وضعها في منتصف الردهات بالمبنى . و من وجهة نظر الأمان ، فإن تلك الأماكن يجب أن تتوفر بها مساحات كافية للهروب السريع في حالة الطوارئ ، و من جانب آخر تكون الردهات ذات عرض مناسب للسماح بالحركة لوسائل نقل الأجهزة (Trolleys) .

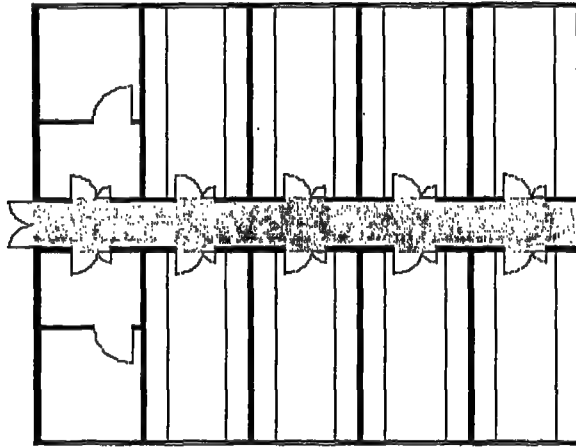
المساحات المطلوبة Space requirement^{١*}

يتم عرض لبعض ما هو مطلوب للمساحات طبقاً لطبيعة العمل بالمعامل (بصفة عامة) ، مع الأخذ في الاعتبار أن تلك المطالب تختلف مع طبيعة العمل المطلوب إنجازها ، و يعرض لبعض الاقتراحات المتعلقة بهذا الموضوع :

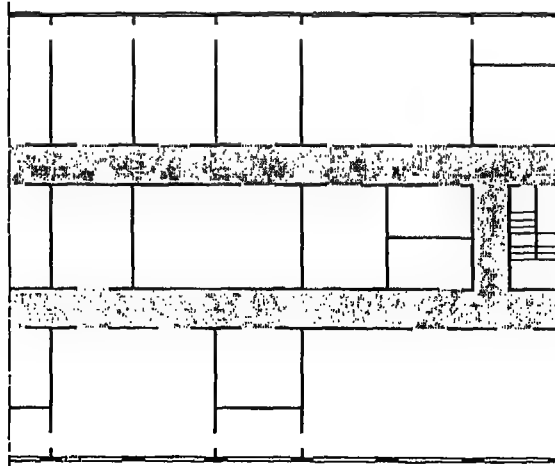
معمل أبحاث	٢٢٠ م ^٢	إلى	٢٢٥ م ^٢	للمعامل
المعمل التشخيصي أو التحاليل الروتينية	٢١٥ م ^٢	إلى	٢٢٠ م ^٢	للمعامل
المعامل التعليمية بالمدارس	٢٢٠ م ^٢	إلى	٢٣ م ^٢	للطلاب
المعامل التعليمية للجامعات	٢٢ م ^٢	إلى	٢٦ م ^٢	للمدارس

* ١- عن المرجع السابق p4

- مع إعتبار أن الأماكن الخاصة بالتخزين التابعة مباشرة للمعمل ، تكون في حدود ما بين ٨ إلى ١٠ % من المساحة الكلية للمعمل .
- و بوجه عام ، هناك نظام فعال و عملى لتنظيم الغرف لمنشأة معامل على أساس توزيعها على كلا من ناحيتي ردهة مركزية ، فذلك النظام له ما يميزه في توفير للمساحة ، كذلك يحسن من الاتصال من غرفة لأخرى . و يسهل توفير الخدمات التي تحتاجها المعامل فيمكن تقسيم " المديول " إلى قواطيع خفيفة لإيجاد أماكن للمكاتب ، و التخزين و الأماكن الخاصة بالأدوات المختلفة ، . . . الخ . و من ناحية أخرى ، إذا ما كانت المساحة مناسبة فإنه يمكن عمل نظام يعتمد على ردهتين (للمقارنة ، الشكلين أ١ - ٥ ج ، أ١ - ٥ د) .



شكل أ١ - ٥ ج



شكل أ١ - ٥ د

في الشكل (١ب - ٥٢) ، المساحة الموجودة بين الردهتين مستخدمة للغرف التي لا تحتاج إلى ضوء النهار ، مثل أماكن التخزين الباردة ، و غرف التحميص و الفوتوغرافيا (الغرفة المظلمة) ، إلخ . كذلك السلام والمصاعد حيث تكون مطلوبة ، و موضعها في أطراف المبنى و التقسيمات بين المعامل التي تكون قواطعها غير حاملة للأثقال أو non loadbearing partitions ، يمكن إزالتها لتوفير ضعفى أو ثلاثة أضعاف الغرف ، إذا كان ذلك مطلوباً .
- الأبواب الخاصة بالاتصال بين المعامل ليست فقط ذات فائدة للاستعمال اليومي فقط ، و لكنها تفيد كوسيلة ثانية للهروب من الحريق (الذى يتم عرض موضوعه لاحقاً) .
- التزود بالخدمات في معامل البحوث

تعدد كثير الطرق التي يتم بها مد الخدمات الداخلة للمبنى^{١*} حتى نقاط التزود بها عند طاولات العمل ، شريطة أن تكون إمدادات التوصيلات أقصر ما يمكن و أن تكون مجهزة لتناسب مع التعديل أو تغيير مكانها ، و سهولة الوصول إليها لأعمال الصيانة ، و حماية من الأضرار المصادفة أو التلعبات ، و على أساس ذلك يقترح يراعى ما يأتي :-

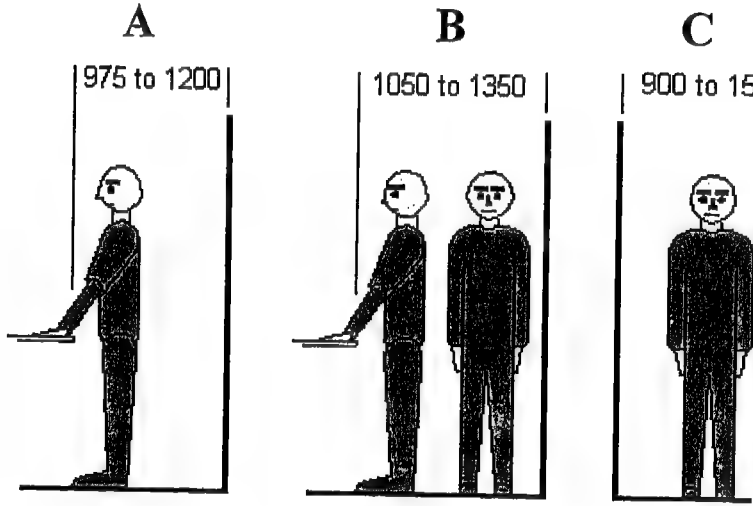
- يتم توفير أماكن لوصلات التكييف (Ducts) بالإضافة إلى فراغات للتمكن من صيانة و متابعة الخدمات التي تصعد غالباً من مكان (أو مستوى) الأخذ و توزع أفقياً في كل دور لخدمة طاولات العمل (Benches) داخل المعامل .

- يجب أن يوضع في الاعتبار حساب فراغات خاصة بالكم الكبير من المواسير و الكابلات في منشآت المعامل عند التصميم ، حيث أن حجم تلك الفراغات تشغل حيزاً لا يستهان به بالنسبة للفراغ الكلى للمبنى . و يمكن أن تمثل حوائط الردهات طريق لإمداد التوصيلات الرئيسية الصاعدة رأسياً بالمجموعة الفرعية الموزعة أفقياً عند كل دور لتغذية المعامل ، و نفس الفراغات يمكن أن تحوى الـ Ducts الخاصة بخزانات الدخان و الأبخرة (Fume Cupboard) أو الخاصة بوسائل التهوية و التكييف العام التي تكمن عادة في الفراغ الموجود بين السقف الأصلي و السقف الساقط

* ١- يتم عرض أمثلة عملية لتجهيز تلك النوعية من المباني (معامل البحوث العلمية) ، بالباب الثانى الخاص بالتجهيزات و الخامات

ثالثاً : التخطيط و التنظيم للمعامل داخلياً

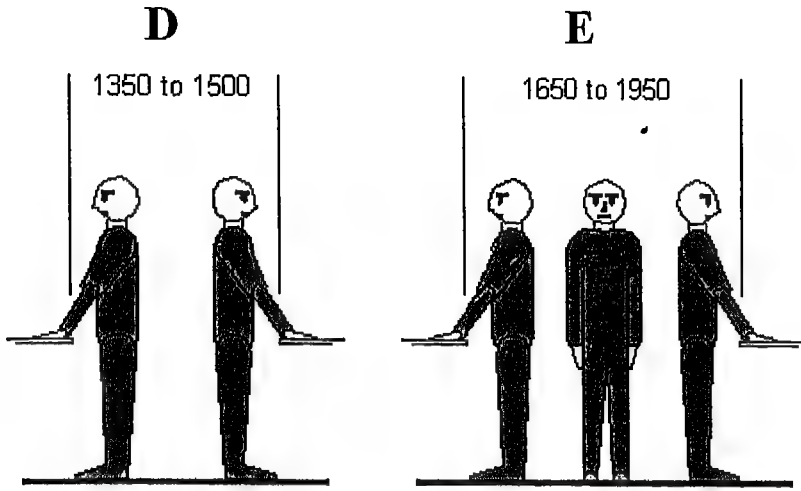
- مثال على الحركة الداخلية بالمعامل و المسافات الداخلية بها
و يعرض للمسافات فيما بين طاولات العمل (Benches) و التي قد حددتها المواصفات
البريطانية^{*}، (الشكلين ١٦ - ١٦ ، ١٦ - ١٦)



شكل ١٦ - ١٦

- A - عامل واحد (بدون ممر حركة خلفه) من ٩٧٥ مم إلى ١٢٠٠ مم
(one worker, no through traffic)
- B - عامل واحد + ممر للحركة من ١٠٥٠ مم إلى ١٣٥٠ مم
(one worker, plus passage way)
- C - ممر حركة فقط من ٩٠٠ مم إلى ١٥٠٠ مم
(passageway)

* - ١ عن المواصفات البريطانية (BS 3202 - act 10.2)



شكل ١٩ - ٦ ب

- D** - عاملين ، ظهر بظهر (بدون مرور حركة خلفهما) من ١٣٥٠ مم إلى ١٥٠٠ مم
 two workers ,back to back (no through traffic)
E - عاملين ، ظهر بظهر (زائد مرور حركة خلفهما) من ١٦٥٠ مم إلى ١٩٥٠ مم
 two workers ,back to back (plus passageway)

التنظيم و التأثير الداخلي للمعامل

- التنظيم الداخلي

في المعامل الكبيرة يمكن إستخدام طاولات العمل (Benches) لإيجاد " نخلجان عمل - Working Bays " بحيث يكون لكل عامل مكانه الخاص به ، مع الحفاظ على مستوى الاتصال بين زملاءه بالمعمل حيث لا يتم " عزل " الواحد عن الآخر . و يبين الشكل (١٧ - ١٩) ، معمل كبير مقسم إلى " نخلجان " أو مناطق عمل مع طاولات العمل تكون " شبه جزر "



شكل ١٩ - ١٧

٢٢ - أمثلة على أنواع " طاولات العمل المعملية - Benches "

تنقسم طاولات العمل بالمعامل حسب مواقع تثبيتها بالمعامل إلى طاولات عمل وسطية و طاولات العمل جانبية . و تتكون طاولات العمل الوسطية من وحدتين من الوحدات القياسية متقابلتين (بالظهر) تشكلا ن وحدة مزدوجة ، مجهزة بالوحدات تحت طاولات^١ و ارفف المحاليل العلوية و أحواض الصرف و شبكات التغذية بالمياه و الكهرباء و الغاز (الأنواع الخاصة بالمعامل) و الهواء المضغوط أما طاولات العمل الجانبية فتتكون من وحدة واحدة من يجري تثبيتها (((وضعها))) أمام الحوائط و تجهز بنفس تجهيزات طاولات العمل الوسطية . و يعتمد إختيار وحدات طاولات العمل على درجة المرونة (في التصميم و الحاجة) المطلوبة ، فطاولات العمل الثابتة تكون مناسبة عندما يصبح أسلوب التصميم المستخدم في إنشاء المعامل ليس عرضة للتغير أو التبدل ، على عكس ما إذا كان من المتوقع أن يتم التغير في وضع طاولات العمل على فترات - بناء على طبيعة العمل و التغيرات المتوقعة - فيلزم توافر درجة كافية من المرونة.

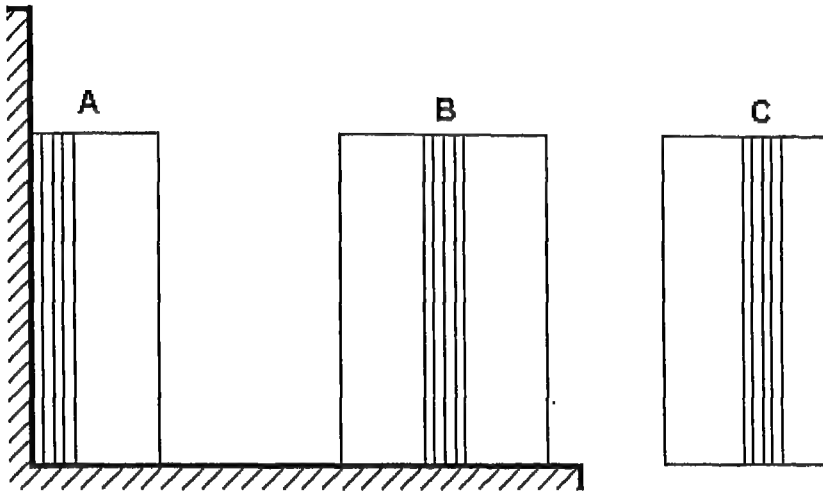
Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace /
Butterworths/ 2nd Edit. / UK / 1981 / from p8

١- *

British Standards (BS 3202 act no. 8 & no. 9)

* ٢- عن

يعرض الشكل (١١ - ٧ ب) مثالا لأنواع من طاولات العمل المعملية



شكل ١١ - ٧ ب

تنقسم الأنواع المتعددة لطاولات العمل بالمعامل حسب موقع كل منها ، إلى :

A - طاولة عمل معملية "مرتبطة بالحائط"

B - طاولة عمل معملية "شبه جزر"

C - طاولة عمل معملية "جزر"

مجموعتين من أمثلة عملية على التخطيط الداخلي للمعامل

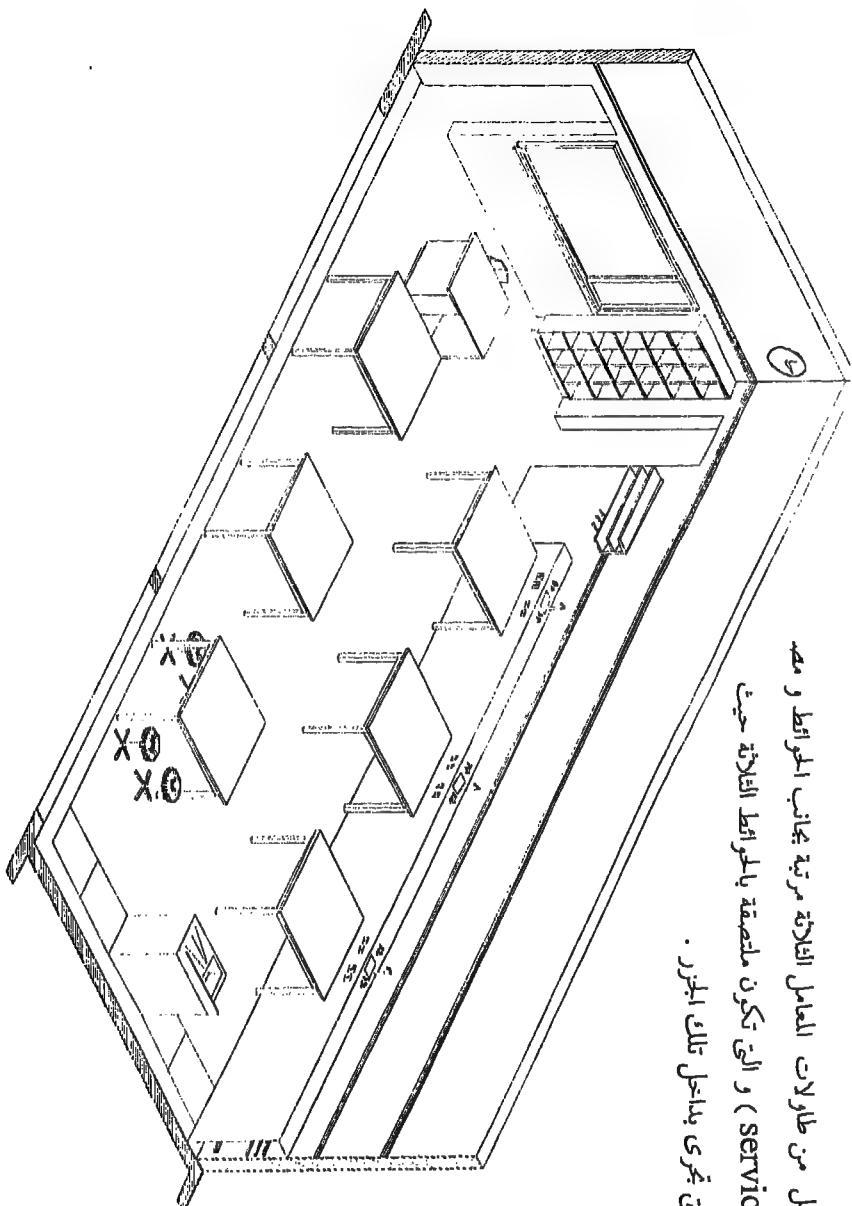
في تلك المجموعتين ، يتم عرض لأمثلة تعليمية تعكس فكرة أن يكون لدى المصمم الداخلي مرونة في فكره التصميمي و العملي

المجموعة الأولى يتم عرض لثلاثة أمثلة تخطيطية لمعامل تعليمية للفيزياء ، تحتاج لنفس المساحة للغرفة و تختلف في الأساس في أماكن عمل الطلبة ، مع الاحتفاظ بأماكن الخدمات الأخرى بالمعمل التي بقيت كما هي مثل طاولة معملية للأعمال الزائدة و حوض إغتسال عام ، بالإضافة إلى علاقات الملابس و أرفف الكتب بالقرب من الباب المؤدى للردهة ، كذلك الصبورة و مكان مكتب المعلم ، مع ملاحظة اشتراك الحلول الثلاثة في وجود قناتين من المعدن تلف حول جدران

المعمل لتثبيت الرسوم البيانية و الأجهزة الخاصة بالتجارب . (أنظر الصفحات الثلاثة التالية الخاصة بالأشكال (أشكال ١١ - ١٨ ، ١٨ - ١٩ ، ١٩ - ٢٠ ، ٢٠ - ٢١ ، ٢١ - ٢٢ ، ٢٢ - ٢٣ ، ٢٣ - ٢٤ ، ٢٤ - ٢٥ ، ٢٥ - ٢٦ ، ٢٦ - ٢٧ ، ٢٧ - ٢٨ ، ٢٨ - ٢٩ ، ٢٩ - ٣٠ ، ٣٠ - ٣١ ، ٣١ - ٣٢ ، ٣٢ - ٣٣ ، ٣٣ - ٣٤ ، ٣٤ - ٣٥ ، ٣٥ - ٣٦ ، ٣٦ - ٣٧ ، ٣٧ - ٣٨ ، ٣٨ - ٣٩ ، ٣٩ - ٤٠ ، ٤٠ - ٤١ ، ٤١ - ٤٢ ، ٤٢ - ٤٣ ، ٤٣ - ٤٤ ، ٤٤ - ٤٥ ، ٤٥ - ٤٦ ، ٤٦ - ٤٧ ، ٤٧ - ٤٨ ، ٤٨ - ٤٩ ، ٤٩ - ٥٠ ، ٥٠ - ٥١ ، ٥١ - ٥٢ ، ٥٢ - ٥٣ ، ٥٣ - ٥٤ ، ٥٤ - ٥٥ ، ٥٥ - ٥٦ ، ٥٦ - ٥٧ ، ٥٧ - ٥٨ ، ٥٨ - ٥٩ ، ٥٩ - ٦٠ ، ٦٠ - ٦١ ، ٦١ - ٦٢ ، ٦٢ - ٦٣ ، ٦٣ - ٦٤ ، ٦٤ - ٦٥ ، ٦٥ - ٦٦ ، ٦٦ - ٦٧ ، ٦٧ - ٦٨ ، ٦٨ - ٦٩ ، ٦٩ - ٧٠ ، ٧٠ - ٧١ ، ٧١ - ٧٢ ، ٧٢ - ٧٣ ، ٧٣ - ٧٤ ، ٧٤ - ٧٥ ، ٧٥ - ٧٦ ، ٧٦ - ٧٧ ، ٧٧ - ٧٨ ، ٧٨ - ٧٩ ، ٧٩ - ٨٠ ، ٨٠ - ٨١ ، ٨١ - ٨٢ ، ٨٢ - ٨٣ ، ٨٣ - ٨٤ ، ٨٤ - ٨٥ ، ٨٥ - ٨٦ ، ٨٦ - ٨٧ ، ٨٧ - ٨٨ ، ٨٨ - ٨٩ ، ٨٩ - ٩٠ ، ٩٠ - ٩١ ، ٩١ - ٩٢ ، ٩٢ - ٩٣ ، ٩٣ - ٩٤ ، ٩٤ - ٩٥ ، ٩٥ - ٩٦ ، ٩٦ - ٩٧ ، ٩٧ - ٩٨ ، ٩٨ - ٩٩ ، ٩٩ - ١٠٠ ، ١٠٠ - ١٠١ ، ١٠١ - ١٠٢ ، ١٠٢ - ١٠٣ ، ١٠٣ - ١٠٤ ، ١٠٤ - ١٠٥ ، ١٠٥ - ١٠٦ ، ١٠٦ - ١٠٧ ، ١٠٧ - ١٠٨ ، ١٠٨ - ١٠٩ ، ١٠٩ - ١١٠ ، ١١٠ - ١١١ ، ١١١ - ١١٢ ، ١١٢ - ١١٣ ، ١١٣ - ١١٤ ، ١١٤ - ١١٥ ، ١١٥ - ١١٦ ، ١١٦ - ١١٧ ، ١١٧ - ١١٨ ، ١١٨ - ١١٩ ، ١١٩ - ١٢٠ ، ١٢٠ - ١٢١ ، ١٢١ - ١٢٢ ، ١٢٢ - ١٢٣ ، ١٢٣ - ١٢٤ ، ١٢٤ - ١٢٥ ، ١٢٥ - ١٢٦ ، ١٢٦ - ١٢٧ ، ١٢٧ - ١٢٨ ، ١٢٨ - ١٢٩ ، ١٢٩ - ١٣٠ ، ١٣٠ - ١٣١ ، ١٣١ - ١٣٢ ، ١٣٢ - ١٣٣ ، ١٣٣ - ١٣٤ ، ١٣٤ - ١٣٥ ، ١٣٥ - ١٣٦ ، ١٣٦ - ١٣٧ ، ١٣٧ - ١٣٨ ، ١٣٨ - ١٣٩ ، ١٣٩ - ١٤٠ ، ١٤٠ - ١٤١ ، ١٤١ - ١٤٢ ، ١٤٢ - ١٤٣ ، ١٤٣ - ١٤٤ ، ١٤٤ - ١٤٥ ، ١٤٥ - ١٤٦ ، ١٤٦ - ١٤٧ ، ١٤٧ - ١٤٨ ، ١٤٨ - ١٤٩ ، ١٤٩ - ١٥٠ ، ١٥٠ - ١٥١ ، ١٥١ - ١٥٢ ، ١٥٢ - ١٥٣ ، ١٥٣ - ١٥٤ ، ١٥٤ - ١٥٥ ، ١٥٥ - ١٥٦ ، ١٥٦ - ١٥٧ ، ١٥٧ - ١٥٨ ، ١٥٨ - ١٥٩ ، ١٥٩ - ١٦٠ ، ١٦٠ - ١٦١ ، ١٦١ - ١٦٢ ، ١٦٢ - ١٦٣ ، ١٦٣ - ١٦٤ ، ١٦٤ - ١٦٥ ، ١٦٥ - ١٦٦ ، ١٦٦ - ١٦٧ ، ١٦٧ - ١٦٨ ، ١٦٨ - ١٦٩ ، ١٦٩ - ١٧٠ ، ١٧٠ - ١٧١ ، ١٧١ - ١٧٢ ، ١٧٢ - ١٧٣ ، ١٧٣ - ١٧٤ ، ١٧٤ - ١٧٥ ، ١٧٥ - ١٧٦ ، ١٧٦ - ١٧٧ ، ١٧٧ - ١٧٨ ، ١٧٨ - ١٧٩ ، ١٧٩ - ١٨٠ ، ١٨٠ - ١٨١ ، ١٨١ - ١٨٢ ، ١٨٢ - ١٨٣ ، ١٨٣ - ١٨٤ ، ١٨٤ - ١٨٥ ، ١٨٥ - ١٨٦ ، ١٨٦ - ١٨٧ ، ١٨٧ - ١٨٨ ، ١٨٨ - ١٨٩ ، ١٨٩ - ١٩٠ ، ١٩٠ - ١٩١ ، ١٩١ - ١٩٢ ، ١٩٢ - ١٩٣ ، ١٩٣ - ١٩٤ ، ١٩٤ - ١٩٥ ، ١٩٥ - ١٩٦ ، ١٩٦ - ١٩٧ ، ١٩٧ - ١٩٨ ، ١٩٨ - ١٩٩ ، ١٩٩ - ٢٠٠ ، ٢٠٠ - ٢٠١ ، ٢٠١ - ٢٠٢ ، ٢٠٢ - ٢٠٣ ، ٢٠٣ - ٢٠٤ ، ٢٠٤ - ٢٠٥ ، ٢٠٥ - ٢٠٦ ، ٢٠٦ - ٢٠٧ ، ٢٠٧ - ٢٠٨ ، ٢٠٨ - ٢٠٩ ، ٢٠٩ - ٢١٠ ، ٢١٠ - ٢١١ ، ٢١١ - ٢١٢ ، ٢١٢ - ٢١٣ ، ٢١٣ - ٢١٤ ، ٢١٤ - ٢١٥ ، ٢١٥ - ٢١٦ ، ٢١٦ - ٢١٧ ، ٢١٧ - ٢١٨ ، ٢١٨ - ٢١٩ ، ٢١٩ - ٢٢٠ ، ٢٢٠ - ٢٢١ ، ٢٢١ - ٢٢٢ ، ٢٢٢ - ٢٢٣ ، ٢٢٣ - ٢٢٤ ، ٢٢٤ - ٢٢٥ ، ٢٢٥ - ٢٢٦ ، ٢٢٦ - ٢٢٧ ، ٢٢٧ - ٢٢٨ ، ٢٢٨ - ٢٢٩ ، ٢٢٩ - ٢٣٠ ، ٢٣٠ - ٢٣١ ، ٢٣١ - ٢٣٢ ، ٢٣٢ - ٢٣٣ ، ٢٣٣ - ٢٣٤ ، ٢٣٤ - ٢٣٥ ، ٢٣٥ - ٢٣٦ ، ٢٣٦ - ٢٣٧ ، ٢٣٧ - ٢٣٨ ، ٢٣٨ - ٢٣٩ ، ٢٣٩ - ٢٤٠ ، ٢٤٠ - ٢٤١ ، ٢٤١ - ٢٤٢ ، ٢٤٢ - ٢٤٣ ، ٢٤٣ - ٢٤٤ ، ٢٤٤ - ٢٤٥ ، ٢٤٥ - ٢٤٦ ، ٢٤٦ - ٢٤٧ ، ٢٤٧ - ٢٤٨ ، ٢٤٨ - ٢٤٩ ، ٢٤٩ - ٢٥٠ ، ٢٥٠ - ٢٥١ ، ٢٥١ - ٢٥٢ ، ٢٥٢ - ٢٥٣ ، ٢٥٣ - ٢٥٤ ، ٢٥٤ - ٢٥٥ ، ٢٥٥ - ٢٥٦ ، ٢٥٦ - ٢٥٧ ، ٢٥٧ - ٢٥٨ ، ٢٥٨ - ٢٥٩ ، ٢٥٩ - ٢٦٠ ، ٢٦٠ - ٢٦١ ، ٢٦١ - ٢٦٢ ، ٢٦٢ - ٢٦٣ ، ٢٦٣ - ٢٦٤ ، ٢٦٤ - ٢٦٥ ، ٢٦٥ - ٢٦٦ ، ٢٦٦ - ٢٦٧ ، ٢٦٧ - ٢٦٨ ، ٢٦٨ - ٢٦٩ ، ٢٦٩ - ٢٧٠ ، ٢٧٠ - ٢٧١ ، ٢٧١ - ٢٧٢ ، ٢٧٢ - ٢٧٣ ، ٢٧٣ - ٢٧٤ ، ٢٧٤ - ٢٧٥ ، ٢٧٥ - ٢٧٦ ، ٢٧٦ - ٢٧٧ ، ٢٧٧ - ٢٧٨ ، ٢٧٨ - ٢٧٩ ، ٢٧٩ - ٢٨٠ ، ٢٨٠ - ٢٨١ ، ٢٨١ - ٢٨٢ ، ٢٨٢ - ٢٨٣ ، ٢٨٣ - ٢٨٤ ، ٢٨٤ - ٢٨٥ ، ٢٨٥ - ٢٨٦ ، ٢٨٦ - ٢٨٧ ، ٢٨٧ - ٢٨٨ ، ٢٨٨ - ٢٨٩ ، ٢٨٩ - ٢٩٠ ، ٢٩٠ - ٢٩١ ، ٢٩١ - ٢٩

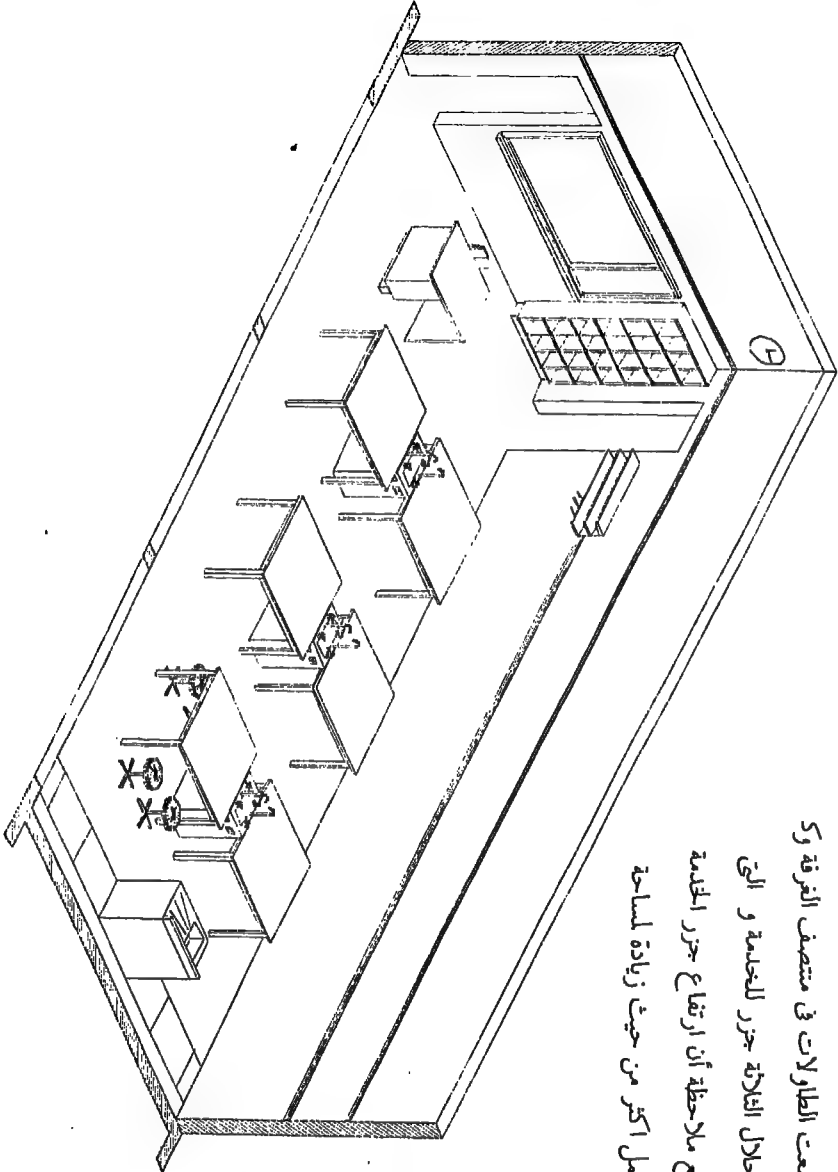
*١- ملاحظة :- يعرض في (لباب الناق الخاص بالتجهيزات و الخامات) أمثلة لتصميمات مختلفة لطاولات العمل العملية مع المواصفات الخاصة بتغطيات القرص العلوية لطاولات العمل كذلك ما يتعلق بأرفف المحاليل ، هذا بالإضافة إلى عرض لمواصفات وحدات الأدرج و بعض من الوحدات داخل المعامل ذات الأغراض الخاصة .

بلاحظ في الشكل (١٩ - ١٨) أن كل من طاولات المعامل الثلاثة مرتبة بجانب الجدران و
كما يسمى جزر الخدمة أو (service island) و التي تكون ملتصقة بالجدران الثلاثة حيث
يظهر الشكل مواسير و أنابيب الخدمة التي تجرى بداخل تلك الجزر .



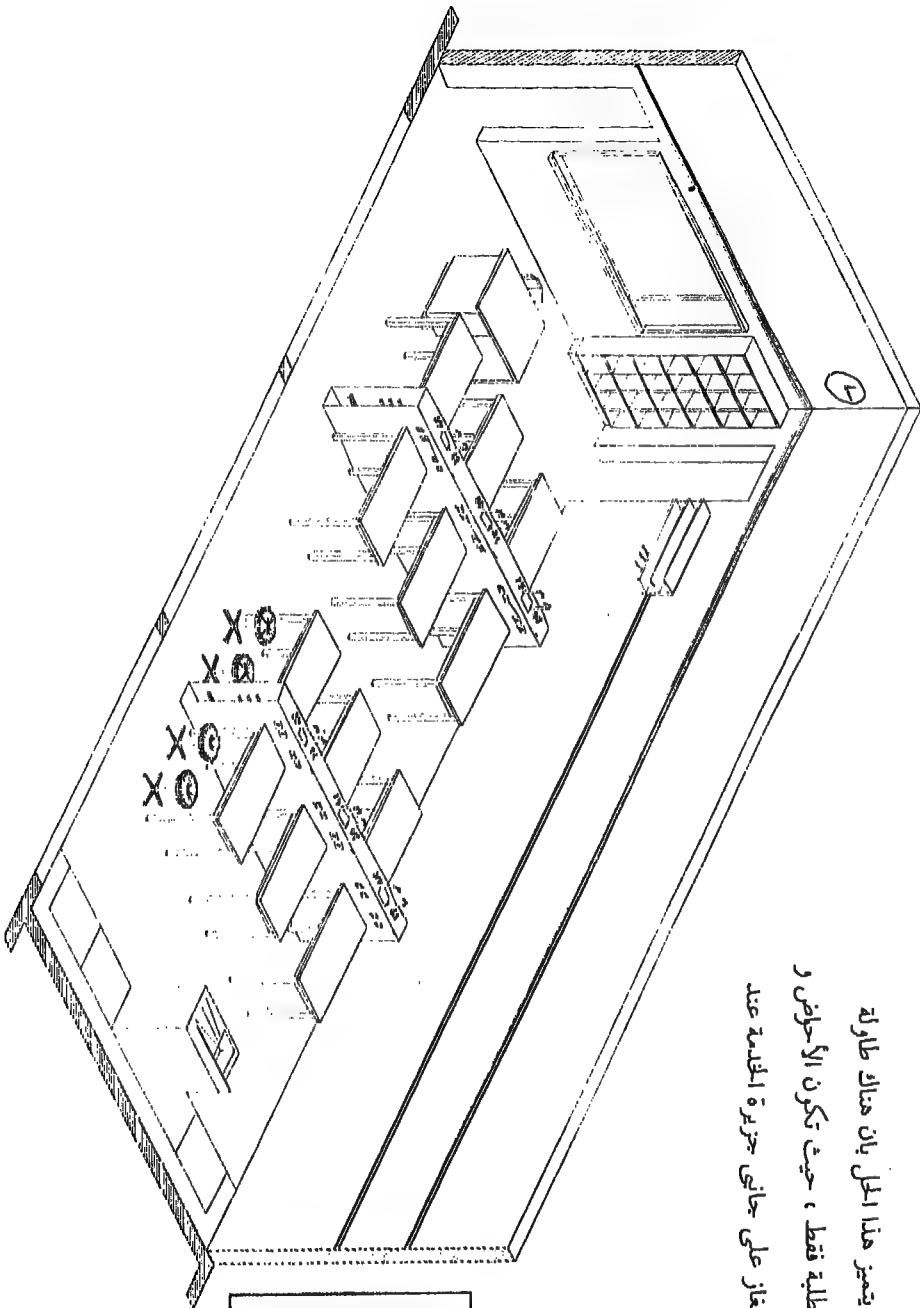
الأشكال الثلاثة (اب - ٥٨ ، اب - ٥٩ ، اب - ٥٦) مأخوذة عن

Modern Physics Buildings / R. Ronald Palmer / Reinhold Publishing Corporation / - / USA / 1961 / p 196 -



في الشكل (١١ - ٨ ب) قد وضعت الطاولات في منتصف الغرفة و
مكان عمل يحصل على منفعة من خلال الثلاثة جزر للخدمة و التي
تحتوى أيضا على مخارج للكهرباء مع ملاحظة أن ارتفاع جزر الخدمة
بنفس ارتفاع الطاولات لتسهيل العمل اكثر من حيث زيادة مساحة
العمل المعطاة .

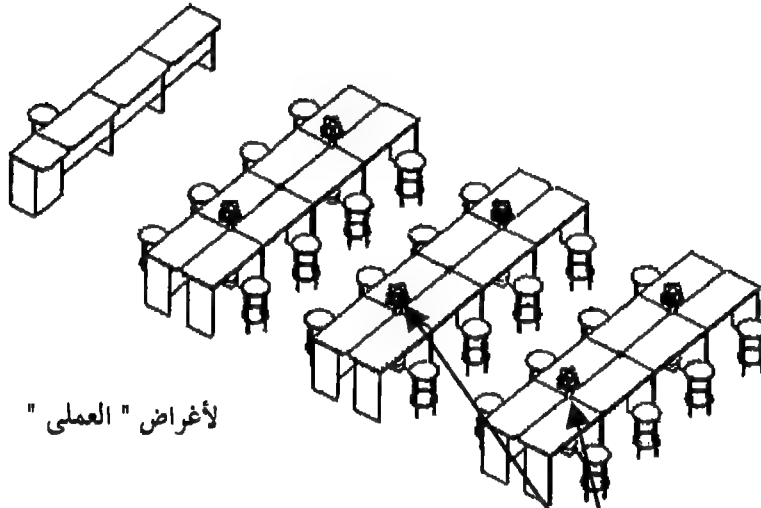




في الشكل (٨١ - ٨) يتميز هذا المل بان هناك طارئة
مخصصة لعدد اثنين من الطلبة فقط ، حيث تكون الأحواض و
مخارج الهواء المضغوط و الغاز على جانبي جزيرة الخدمة عند
كل طارئة

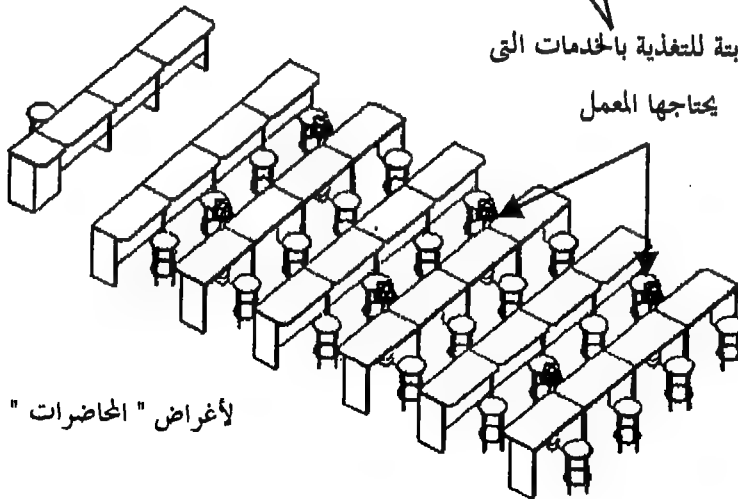


المجموعة الثانية^{١*} يتم عرض لثلاثة أمثلة تخطيطية لمعامل تعليمية متعددة الوظائف أو الأغراض ، تحتاج أيضاً لنفس المساحة للحيز و تختلف ، على أساس الوظيفية التي يتم الإحتياج إليها ، مع ملاحظة أن هناك نقاط ثابتة بأرضية العمل تعمل كمصدر تغذية بالخدمات التي يحتاجها العمل (كهرباء ، مياه ، غاز ، . . . إلخ) ، يتم عرضها من خلال الأشكال الثلاثة التالية (١٩ - ١١ ، ١١ - ٩ ب ، ١١ - ٩ ج)

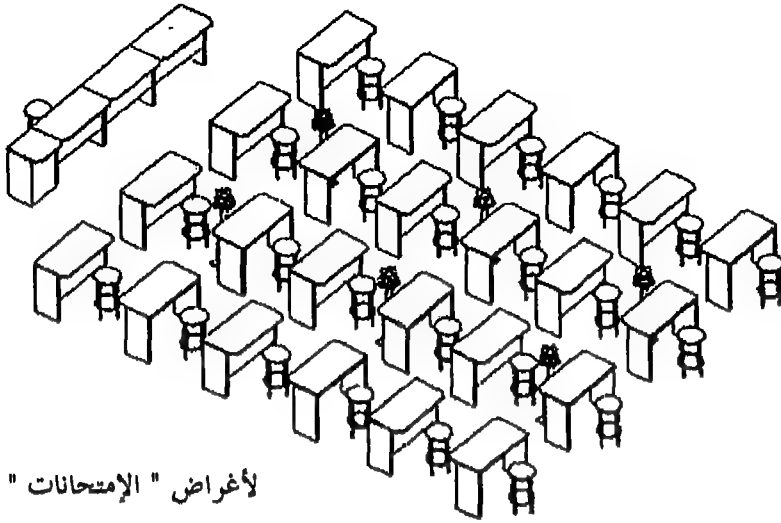


شكل ١١ - ١٩

نقاط ثابتة للتغذية بالخدمات التي
يحتاجها العمل



شكل ١١ - ٩ ب



لأغراض " الإمتحانات "

شكل ١٩ - ٩ ج

خزانات أو وحدات الدخان و الأبخرة أو Fume cupboard^{١*}

يتم عرض مثال لأجهزة تكون متضمنة في تأثيث المعامل ، من خلال تلك النوعية من



شكل ١٩ - ١٠

الخزانات التي تكون مطلوبة في بعض المعامل ، خصوصا الكيماوية و المتعاملة مع المواد المشعة . و تلك الوحدات مزودة في داخلها بمخارج للماء و الهواء و الغاز (بالإضافة إلى الإضاءة الخاصة بها) ، على انه يجدر بالذكر مراعاة وجود أجهزة التحكم بالإضافة إلى مخارج الكهرباء خارج الحيز الداخلي للوحدة (شكل ١٩ - ١٠) . و لان وظيفتها (أى الـ Fume Cupboard) حماية العاملين بالمعمل من الآثار السلبية للأدخنة و الأبخرة ، فيجب أن توصل تلك الوحدات بنظام لـ Ducts شفط حيث يجب اخذ عناية كبيرة في تصميم واختيار نظام تلك الـ Ducts والمواد المصنوعة بها ، لأن التعديل في هذا النظام أو إصلاحه من الصعب جداً الوصول إليه . و في بعض البلدان هناك قواعد لان

* ١ - ملاحظة : يتم عرض موضوع خزانات الدخان أو الـ Fume Cupboard بالباب الثان الخاص بالتجهيزات و الخامات

يكون هناك موانع راسية تسد سريان الهواء بطريقة آلية في تلك النوعية من الدكنات عند زيادة الحرارة في الحيز .

التسهيلات و الوسائل المكتبية^{١*} Office facilities and equipments

إن كل فرد تقريباً من طاقم العمل بالمعمل سيكون محتاجاً إلى التزود بمساحة و تجهيزات مكتبية، لإعطائه إمكانية تسجيل عمله و تقديم نتائج بحثه . لذا يجب الأخذ بعين الاعتبار توفير الخدمات الأساسية و أجهزتها اللازمة لها في مرحلة التخطيط المبدئي التي تمكن الباحثين بالمعمل بالقيام بمهامهم المكتبية على الوجه المطلوب . مع ملاحظة أن الأعضاء الجدد في طاقم العمل بالمعامل يحتاجون إلى مساحة صغيرة محددة لغرض الكتابة بالمعمل ، حيث يقومون بتسجيل نتائج الأبحاث . و أما بالنسبة للأعضاء متوسطي الأقدمية يحتاجون إلى مكاتب لأداء ما هو مطلوب منهم من الأعمال الكتابية -تحتوى على خزانات و أدراج لها أقفال مأمونة ، يمكن من خلال أوضاعها مراقبة العمل بالمعمل أثناء أداء العمل الكتابي (أنظر الشكل ١١ - ١١١ ، الصفحة التالية)^{٢*} .

و كثير من المباني الحديثة للمعامل قد صممت مع أماكن مكاتب صغيرة أو ما يسمى — (think boxes) متضمنة ضمن المعمل بحيث أن يكون رؤساء الأقسام غير بعيدين عن عملهم أو من العاملين (أنظر الشكل ١١ - ١١ ب ، الصفحة التالية) .^{٣*}

Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace /
Butterworths/ 2nd Edit. / UK / 1981 / from p18 -19

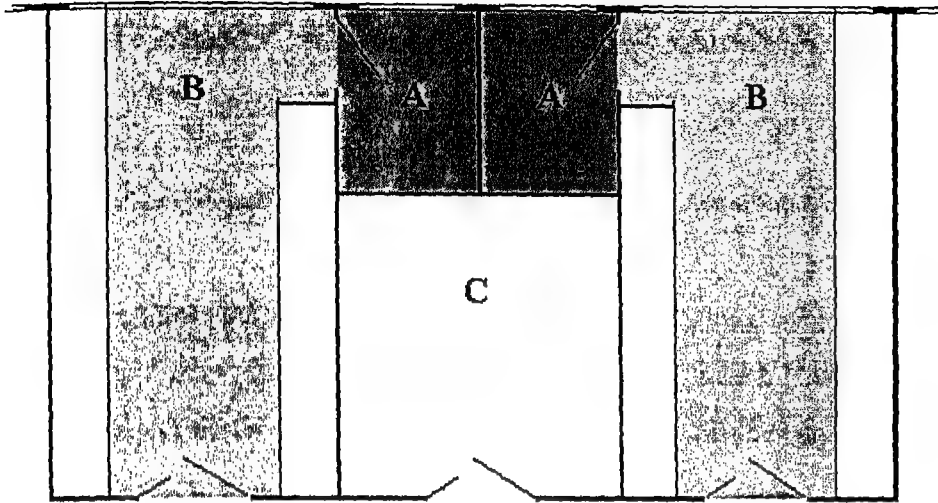
١- *

Laboratory Design Guide \ Brian Griffin \ Architectural Press
(Oxford - London) \ ENGLAND \ 1998 \ p 7

٢- * عن

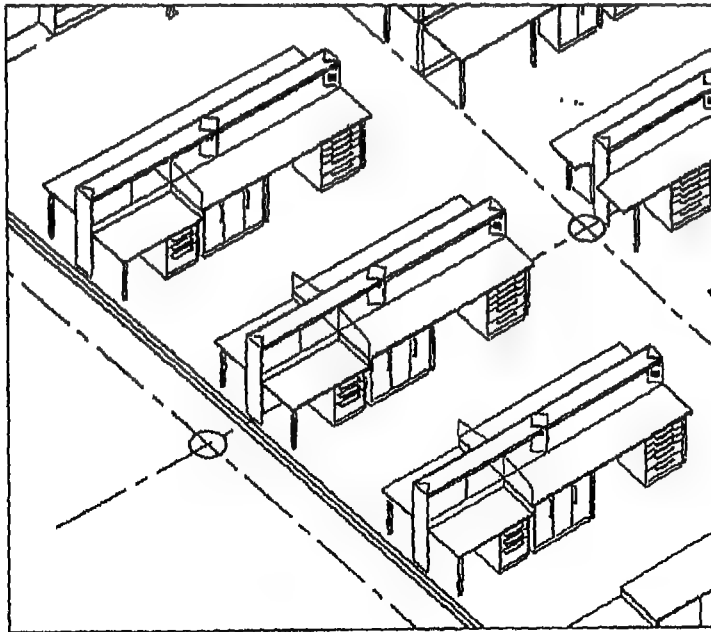
Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace /
Butterworths/ 2nd Edit. / UK / 1981 / p 102

٣- *



شكل ١١ - ١١

يظهر إثنين من المكاتب الصغيرة التي يمكن عملها لخدمة معملين (A) ، أما الجزء الرئيسي من المديول مستخدم لوضع أجهزة المعملين أو كمساحة لغرفة باردة (C) . أو لغرف خاصة بأجهزة التعقيم بالبخار (autoclave)



شكل ١١ - ١١ ب

رابعاً - الأماكن ذات الطبيعة الخاصة و الخدمة

إن مبنى معامل البحوث العلمية لا يحوى فقط المعامل ، فجانبا الأماكن المخصصة للخدمات (مثل الغلايات ، و التكييف ، . . الخ) ، تحتاج المؤسسة المعنية بالبحوث العلمية إلى نوعين من الخدمات المساعدة ، حيث أن لمصمم العمارة الداخلية دور أساسى و فعال فى تخطيط و تصميم تلك النوعية من الأماكن ، لذا كان من المهم ذكرها:

الأول منها :- وهى الأماكن ذات الطبيعة الخاصة ، و ما يتصل بالمساعدة المباشرة لعملية البحث العلمى .

الثانى :- و هو الأماكن الخاصة بالخدمات المساعدة التى يعول عليها - من خلال تصميم مدروس بعناية - ضمان سير عمل المؤسسة البحثية بديناميكية متوافقة و يسر بين أجزاء المبنى بعضها البعض ، مثال ذلك الحيز الخاص بالورش ، و بالمخازن ، حيث يعرض ما يتعلق بالبندين السلبقيين فيما يلى ، مع بيان أهميتها للبحث العلمى و مع ملاحظة أن البعض من التقنيات و الخامات المستخدمة فى إنجازها معروضة بالبواب الثانى الخاص بالخامات .

أ- بيت الحيوان "Animal house"

فى كثير من المعامل البيولوجية ، فان الحيوان جزء له أهمية حيوية بالنسبة للمنظمات أو الهيئات التى تحوى تلك النوعية من المعامل ، و أن أعمال تلك المعامل تعتمد كلية على مدى كفاءة الحفاظ على المخزون من الحيوانات و التزود منه .

يتم تجنب الغرف الواسعة ، فالغرف الصغيرة لا تبسط مشكلات إعاشة فصائل عدة من الحيوانات فقط ، و إنما تقلل من خطر انتشار العدوى ، و ما ينتج عن انتشارها لباقي المخزون من الحيوانات.

ب- الغرف الباردة Cold Rooms

المواد البيولوجية قد تتحلل و تتعفن فى ظروف درجات الحرارة العادية ، و المعامل التى تتعامل مع تلك النوعية من المواد تحتاج إلى واحدة أو أكثر من الغرف الباردة ، حيث يتم التخزين و التعامل مع تلك المواد ، حيث أنها تمثل سنوات من العمل فى كثير من المنظمات البحثية ، و التى قد تكون جمعت بتكاليف باهظة .

ج- الغرف الساخنة Hot Rooms

العمل فى مجال الميكروبايولوجى يحتاج بصفة متكررة إلى استخدام الغرف الساخنة بدرجة حرارة الجسم (٣٧ مئوية) ، و هناك أعمال أخرى مثل تكوين ودراسات فى البحوث الصحية ،

و دراسات البيئة ، قد تحتاج الغرفة الساخنة في درجات حرارة أعلى .
المشاكل التي تحدث في الغرف الساخنة مشابهة لتلك التي تحدث في الغرف الباردة ، مع ملاحظة
أن الغرف الساخنة تكون أقل مناسبة للتخزين و من حيث أقسام الميكروبايولوجي ، تستخدم
تلك الغرف " لتزريع " الكائنات الحية أو (Culturing organism)

د - وحدات الفوتوغرافيا Photographic Units^{١-٢}

أصبحت الفوتوغرافيا أداة شاملة في العلوم الحديثة ، حيث أصبحت وحدات الفوتوغرافيا جزء
ضروري تقريباً لكثير من المؤسسات . و الإستهخدامان الأساسيان لوحدة الفوتوغرافيا في المؤسسة
العلمية هما :

أولاً : كجزء من عمل بحث أو التحقق من عمليات معينة ، مثل مراقبة الظواهر العابرة التي لا
تستطيع العين المجردة رؤيتها .
ثانياً : لتسجيل أحداث أو معلومات لمزيد من الدراسة ، أو للنشر أو التوضيح (في المحاضرات أو
المؤتمرات على سبيل المثال)

هـ - وحدات الريروجراف - أو Reprographic units^{٢-٣}

أن تزايد حجم العمل الورقي ، مرتبطاً في ذلك مع العمل بالمعامل ، يجعل توفير خدمة للطباعة
ضرورية لمواجهة كمية ضخمة للتعامل مع المستندات بكافة مقاساتها ، متضمنة الرسائل ، و
الإشعارات ، و الرسوم البيانية بأنواعها ، و المذكرات المتعلقة بالمعلومات العلمية و التقنية .
آلات الطباعة الحديثة سريعة في الإستهخدام ، و لا تحتاج في إستعمالها إلى مهارة عالية ، و تلك
الآلات قادرة على إنتاج عدد سابق التحديد من النسخ لكل اصل ، و هي نسبياً غير مكلفة ، و
يكون من المناسب جداً أن يوجد عدد منها قيد الإستهخدام في حيز غرفة واحدة ، أو بالمقابل ،
موزعة على نقاط استراتيجية داخل المبنى .

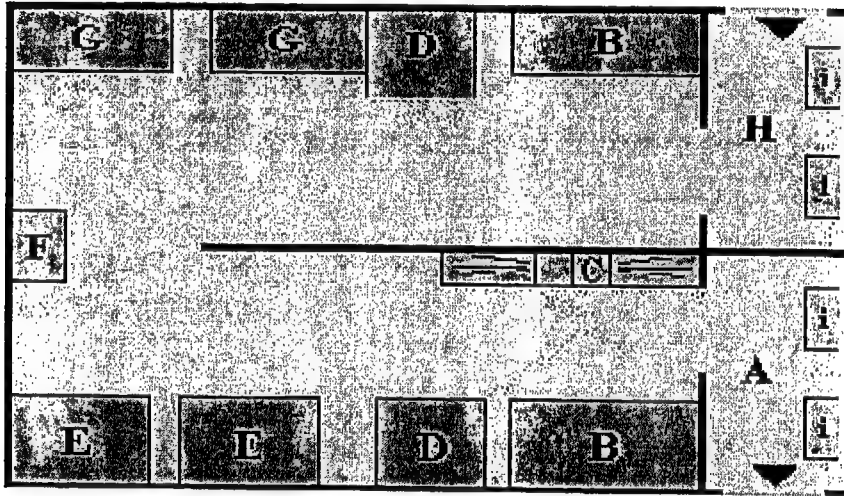
ز - أماكن غسيل الزجاج وتعقيمه^{٣-٤}

Glassware washing and sterilizing facilities

من الضروري توفير ميكنة غسيل آلية حيث يتم غسل عدد كبير من الأواني الزجاجية ، خصوصاً
إذا كانت بها نسبة التلوث عالية ، و سواء كان الغسيل يدوياً أو آلياً ، فتكون العمليات على
النحو التالي :

^{١-*} ، ^{٢-*} ، ^{٣-*} عن

- يؤتى بالأواني الزجاجية الملوثة من طرف نظام الغسيل ، و يتم اخذ النظيفة من من الطرف الآخر ، حيث يقل ذلك النظام من احتمالية الاختلاط في غفلة بين تلك الملوثة و النظيفة ، حيث يوضح (الشكل ١١ - ١٢) تخطيط (كروكي) مقترح لذلك الحيز .
- الأواني الزجاجية المستخدمة في العمل مع المواد المشعة ، يجب إزالة ما بها من تلوث ، بوضعها في منظفات خاصة بذلك الغرض ، يتبع ذلك بشطف كامل .
- الأشياء المعروفة ، أو المشكوك أنها تحمل مواد ميكروبية (جرثومية - Pathogens) ، يتم تطهيرها بطريقة فعالة قبل أن ترسل للغسيل .



شكل ١١ - ١٢

تنظيم مقترح لوحدة غسيل وتعقيم للأواني الزجاجية توضح القسم "الملوث" و القسم "النظيف" :-

- (A) استقبال التروليات الحاملة للأواني الزجاجية الملوثة
- (B) طاوولات تخزين
- (C) وحدة غسيل
- (D) وحدات تعقيم
- (E) آلات غسيل
- (F) مقطر (لإنتاج المياه المقطرة)
- (G) أفران تجفيف
- (H) منطقة لجميع الأواني الزجاجية النظيفة مع توفير (i) تروليات لنقلها لكلا الإتجاهين .

خامساً - الأماكن الخاصة بالورش و الخدمات المساعدة والمخازن

أ - ورش المعامل (عـام) Laboratory Workshops

من المهم حتى بالنسبة لمنشآت المعامل الصغيرة الأخذ في الاعتبار مساحة مخصصة تقوم بعمل الإضافات الصغيرة وإصلاح وصيانة الأجهزة الخاصة بتلك المعامل . و يرتبط حجم أو كمية الأدوات والآلات و عدد العاملين بتلك الوحدات ، بحجم المؤسسة الخاصة بالمعامل ، و نوع العمل المطلوب القيام به ، حيث يؤخذ ذلك في الاعتبار عند مراحل التخطيط و التصميم الأولى لمنشأة المعامل .

ب - المخازن التابعة لمعامل البحوث^{١-*}

يتوقف حجم المخزن بصفة عامة على الكمية و التنوع في المواد و الخامات التي تخزن به ، مرتبطة في ذلك مع حجم المؤسسة التي يخدمها و نوعية و عدد التخصصات لمعاملها . و بغض النظر عن حجمه ، فان الوظائف الأساسية للمخزن تبقى كما هي (على اختلاف تخصص أعمال المؤسسة) ، و يمكن تلخيصها فيما يأتي :

" ١ - إستقبال البضاعة الواردة

٢ - تخزين البضائع بأسلوب آمن و مرضى

٣ - صرف بضائع حسب الطلبات الواردة

٤ - تسجيل كل الحركات من دخول و خروج ، و صرف تلك البضائع على اختلافها . " ^{٢-*}

- تصميم و تخطيط المخازن

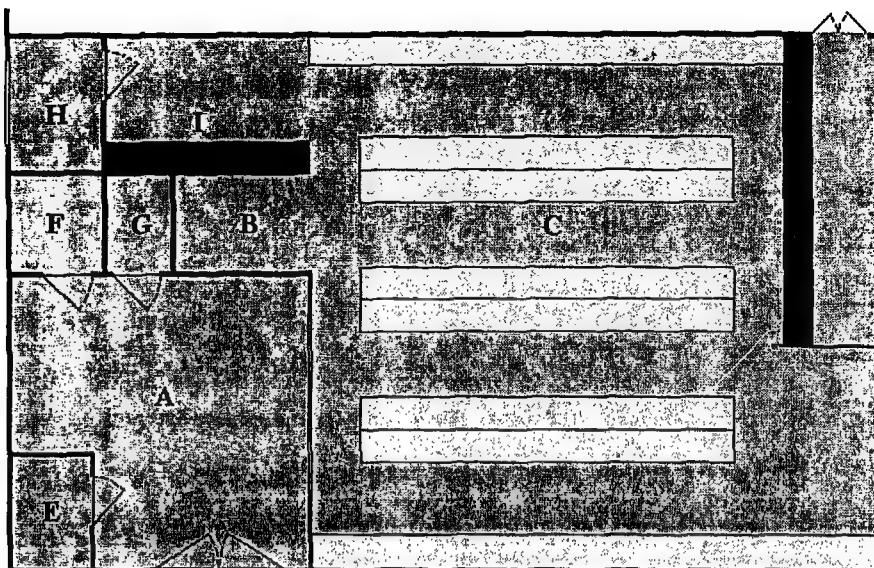
متطلبات التصميم المبدئية (للمخازن في منشأة معامل البحوث) هي في معظمها متطابقة ، و ذلك لأي مخزن بغض النظر عن حجمه ، و لكي يتم تلاقي الازدواجية أو تكرار في عرض التصميم ، فيتم عرض مخزن متوسط الحجم خاص بمعامل بحوث علمية (شكل ١١ - ١٣ ، الصفحة التالية) ، مع الأخذ في الاعتبار أن المخازن الأكبر أو الأصغر (و التي لا تؤثر العناصر المخزنة بها سلباً و على باقى المخزون - كالكيمائيات المتطايرة على سبيل المثال) ، حيث يمكن إعادة إدراجهما على مقياس أقل أو أكبر أو تضبيط كتخطيطهما على حسب الحاجة .

* ١ - ملاحظة : ما يتعلق بأمثلة لبعض من التجهيزات و الموصفات الفنية للمخازن مذكورة بالباب الثان

Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace /

* ٢ -

Butterworths / 2nd Edit. / UK / 1981 / p76



شكل ١١ - ١٣ - ١

- | | |
|---|-----------------------------------|
| A - منطقة تفريغ | E - مخزن المذيبات (Solvent store) |
| B - منطقة فتح التغليف ، و من ثم التخزين | F - مخزن اسطوانات الغاز |
| C - منطقة التخزين | G - مخزن " المواد الآكلة " |
| D - طاولة (كاونتر) الصرف | (Corrosives store) |
| I - منطقة تخزين خاصة | H - مكتب |

مع ملاحظة أن تحديد حجم الحيز للمخزن ، يعتمد كثيرا على برنامج العمل ، و يضاف إلى ذلك عدد العاملين ، أو الدارسين (بالنسبة لمعمل تعليمي) ، بحيث انه من الصعب تحديد معيار معين . و من جهة أخرى " هناك من الخبراء في هذا المجال قد اقترحوا انه ليس أمناً أن يتم تصميم معمل جديد عامتا لأقل من ضعف المساحة اللازمة للأجهزة التي ستخزن بصفة مبدئية " ٢* .

ملاحظة : يتم عرض لبعض من المواصفات و التجهيزات الخاصة بموضوع المخازن في الفصل الأول من الباب الثاني .

بعض من المعايير التصميمية الخاصة بمخازن منشأة للبحوث العلمية^{١-*}

- موقع المخزن

- إختيار مكان موقع المخزن له أهمية قصوى ، و الذى يتم أخذه فى الاعتبار أثناء مرحلة التصميم . و حيث أن المخزن يمثل الجزء الحيوى و الهام الذى يخدم المؤسسة بالكامل ، و عليه ، يأخذ إهتمام المصمم مثلما ما تأخذه المعامل من الاهتمام فى تصميمها . فعلى أساس أن البضائع التى يتم استقبالتها تكرر و فى كميات كبيرة بالمخزن ، عليه فيكون فى الدور الأرضى ، و يفضل فى خلف المبنى مع إمكانية وصول سهل (غير معترض) للسيارات .

و فيما يلى بعض من المواصفات التى يأخذها المصمم فى إعتباره لتلك النوعية من المخازن :-
أ - تكون منطقة التخزين ذات مساحة كافية ، و من ناحية إنشائية الأرضية ، فيجب أن تتحمل الأثقال العظيمة الموجودة عليها .

ب - التهوية الجيدة و التدفئة هاتان ، ليس فقط لإعطاء جو صحى للعمل ، و لكن لتقليل التلفيات التى قد تظهر من الرطوبة و درجات الحرارة المتطرفة .

ج - الإضاءة الملائمة ضرورية ، وحيث أن المخزن يعتبر منطقة حساسة نوعا ، فالإضاءة الضعيفة لها خطورتها ، وقد تودى إلى الخطأ فى قراءة الملصقات الموجودة على البضائع فى المخزن .

د - لكى يتم الاستفادة إلى أقصى حد ممكن من الضوء الطبيعي ، يتم توفير نوافذ للمخزن مثبت عاداتا معها زجاج قائم ، وقد تكون هناك الحاجة إلى إضافة شبك على النوافذ لأسباب أمنية .

هـ - المسافة بين وحدات الرفوف يجب أن تكون كافية فى وسعها للحركة الآمنة للبضائع

ز - كما أن كل البضائع تدخل المخزن ، فمن الأساسى أن تغادره . فيتم توفير سبيل سهل لبسقى أنحاء المبنى ، و عليه يتم توفير مصعد لهذا الغرض إذا كان المبنى مكون من أكثر من طابق (تكون حملته طن واحد على الأقل) و آخر للأفراد

ح - تكون هناك الحاجة إلى وجود حيز صغير بالمخزن له خزانة حفظ ملفات و مكتب ، وذلك لعملية حفظ المستندات الخاصة بالمخزن ، و بطبيعة الحال يجب أن يكون المخزن مصمما على ألا يدخله متطفلين ، على أن يسمح فقط بالأشخاص المصرح لهم بالتواجد فيه

* ١- مأخوذ عن المراجع

ط - بما أن الكثير من البضائع تكون من النوع القابل للاشتعال ، فيجب توافر وسائل الإطفاء الأنسب للمخازن حسب طبيعة المواد والأجهزة المخزنة بها .

ى - لتحريك الأجهزة و البضائع بين المخزن و المعامل (خصوصا الثقيلة و الحساسة منها) فيتم توفير أجهزة نقل (تروليات) تتناسب خاصة مع هذا الغرض .

ك - في مبنى متعدد الطوابق هناك خطورة فيض (للمياه مثلا) من الحجرات فوق المخزن ، و عليه يجب التأكد من تقليل ذلك الخطر إلى اقل حد ممكن من المستويات ، بعمل و تطبيق مواد مناسبة

ل - يجب أن يكون " الجسم " الرئيسى للمخزن معدا لاستقبال مخزونات عامة و متنوعة ، مثل الكيماويات " الروتينية " في أقل درجات الخطورة . فهناك شئ هام يؤخذ في الاعتبار ، و هو ما يطلق عليه Wet Goods أو البضاعة الرطبة التى تفسد بسرعة ، و الحاويات الرطبة Wet Containers تكون زلقة وعليها فتتضمن خطورة . و من ناحية أخرى فان الأواني الزجاجية و المواد أو البندود التى تستخدم مرة واحدة - Disposal Items، يجب حفظها في كارتوناتها الأصلية قدر الإمكان

م - " البضائع الخطرة - Hazardous goods " يجب أن تحول إلى مناطق خاصة - (حيث سيتم مناقشة ذلك لاحقا بالتفصيل) .

بعض مما تحويه المخازن الخاصة بمنشأة للبحوث العلمية

يتم عرض لبعض مما يمكن أن تحويه مخازن خاصة بمنشأة للبحوث العلمية ، على أن يتم عرض لبعض من الأمثلة لظروف التخزين الأنسب لكل منها (الفصل الأول بالباب الثانى)^{١-٣}

أ - تخزين الكيماويات

- يتم عزل الكيماويات طبقا لطبيعتها الخاصة ، عن بعضها البعض ، و ذلك لتلافي أى تفاعلات غير متوقعة بين مواد غير متوافقة ، في حالة ما إذا كان هناك تسرب أو كسر .

- الحرارة الزائدة أو ضوء الشمس المباشر قد يسبب تحلل سريع أو تولد غازات من بعض المواد ، و تلك الاحتمالات يتم أخذها في الحسبان عند اختيار أماكن التخزين لتلك المواد .

ب - المواد الخطرة Hazardous Materials

و لكيفية التعامل مع الكيماويات الآكلة - Corrosive chemicals ، يتم ذكر مثالا لطريقة

*-١ ملاحظة : يتم عرض ما يتعلق بالتجهيزات الفنية المتعلقة بهذا الموضوع بالفصل الأول بالباب الثانى

التعامل معها ، فيما يطلق عليه مواد محايدة - Neutralizers ، مثل كربونات الصوديوم ، و
الامتصاصات - Absorbents مثل الرمل الجاف التي يجب أن تكون متوفرة في حالة السكب لأي
مواد ، بالإضافة إلى أنه يتم توافر الملابس الواقية للكيمائيات الأكلة Corrosive chemicals ،
و لمواجهة مخاطر التعامل مع الكيمائيات ، للتعامل مع الكيمائيات على اختلافها ، و أيضاً
لاستخدامها في حالة وقوع حادث

ج - السموم Poisons

أكثر المواد لكيميائية المتداولة عامتا سامة على اختلاف درجات سميتها ، و لكن من ناحية
وجهة نظر المخزن فإنه لا يتم اعتبار جميع الكيمائيات " كسموم " ، و لكن هناك مواد عالية
السمية Highly Toxic Materials ، و التي يجب أن تحفظ في خزانات مغلقة ، مع عمل
محدودية لطريقة الوصول إليها ، و يتم صرفها فقط للأفراد المصرح لهم بذلك مقابل أخذ توقيعهم.

د - المذيبات القابلة للاشتعال Flammable Solvents

- تتحكم التعليمات القانونية للسلطات المحلية (في بلدان كثيرة) في تصميم المخازن الخاصة
بالمذيبات قابلة للاشتعال ، التي يجب التفتيش عليها (أى المخازن) قبل التصريح لها بدخول
الخدمة .

- يكون مطلوباً بصفة عامة أن تكون تلك النوعية من المخازن منفصلة عن المبنى الرئيسى ، و
تنشأ بطريقة تهدف إلى أن تحفظ النيران بداخلها لفترة زمنية معينة .

هـ - الغازات تحت الضغط Gases under pressure

بالنظر بعين الاعتبار للأخطار المحتملة فمن الموصى به أن يتم تخزين الاسطوانات في مخزن منفصل ،
بالإضافة إلى وجود عزل إضافي بين تلك التي تحتوى على غازات قابلة للاشتعال و تلك التي
تحتوى على غازات غير قابلة للاشتعال ، و كلما أمكن يتم فصل الاسطوانات الفارغة عن تلك
المملوءة

و - الغازات السائلة Liquefied Gases

تستخدم الغازات السائلة (التي ليست تحت ضغط) في مجالات متصلة " بالكريوجينيك -
Cryogenic " " - " و تحفظ في حاويات معزولة .

* - ١ الكريوجينيك أو Cryogenic : هى دراسة خصائص المواد (فى البايولوجى) عند درجات الحرارة
المنخفضة

ز - ثاني أكسيد الكربون الصلب Solid Carbon Dioxide

هذه المادة تستخدم أيضاً في أغراض الكرايوجينيك - Cryogenic ، ويجب أن تخزن في حاويات معزولة ولها تهوية لتقليل الفاقد من البخار .

ح - المواد المشعة Radioactive Materials

ليس من حسن العمل أن تخزن المواد المشعة ، حيث يتم تسليمها للمستخدم فور وصولها . وإذا كان على أى حال ، هناك سبب لحجز تلك المواد بالمخزن ، يكون ذلك باستخدام خزانة معدنية ، يتم تعليمها بوضوح و يتم الاحتفاظ بتلك المواد ، غير مفتوحة ، في تغليفها كما هى ، مع إعلام السلطات المحلية لمقاومة الحريق بحقيقة أن مواد مشعة قد تكون موجودة بتلك المنطقة

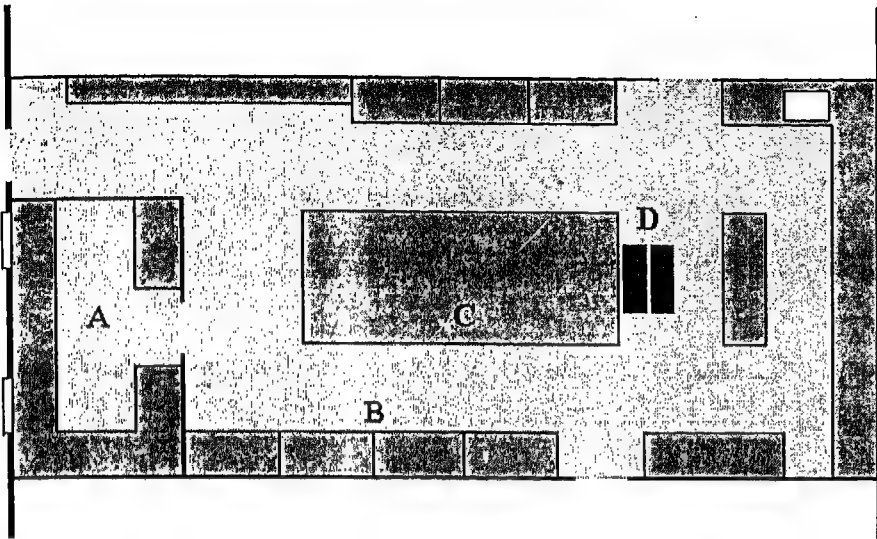
ط - تخزين الأجهزة Storage of Apparatus

هناك الكثير من المؤسسات العلمية التى يتكون فيها المقدار الرئيسى من أجهزة تشمل أوان زجاجية (على اختلافها) ، و أخرى تندرج تحت نوعية الاستخدام للمرة الواحدة أو (Disposal Items) .

- وكما أمكن ، فان تلك الأشياء يجب أن تخزن في حوافظها الأصلية ، وهذا ليس مفيد فقط في تقليل الذى يكسر منها ، و لكن تكون عملية صرفها و توزيعها من المخزن عملية اسهل .
- الحوافظ المحتوية على تلك الأشياء ، لا يجب أن تخزن على الأرض ، و ذلك لتفادى خطر تعرضها لاندلاق السوائل و فيضها و لا يجب أيضاً تخزينها (في صورة تكويم) ، إلى أن تصل إلى ارتفاعات عالية جداً ، لان ذلك يولد ضغط و ثقل على الحوافظ بأسفل الكومة .
- المخازن المعنية بالأجهزة ، بصفة خاصة ، يجب أن تكون اقرب ما يكون للمعامل (خصوصاً في حالة المعامل التعليمية) ، و ذلك لتسهيل توزيع الأجهزة و لتفادى إعاقة سريان الحركة في الرداهات ، فعندما تكون لمؤسسة تعليمية ، مثلاً ، أكثر من معملين ، فإن مخزن واسع مفرد يمكن أن يخدم كل المعامل .

و يتم عرض مثالا لتلك الأنواع من المخازن من خلال ذلك المخزن الواسع المبين في الأشكال (شكل ١أ - ١٤ ، ١٤ - ١أ ، ١٤ - ١أ ، ١٤ - ١أ) الذى يخدم أربعة معامل .

* ١- ملاحظة :- فيما يتعلق بالشروط و المواصفات لتخزين المواد المشعة يتم مراجعة من هيئة الطاقة الذرية المصرية ، و القانون رقم ٥٩ لسنة ٦٠ (في شأن تنظيم العمل بالإشعاعات المؤينة) ، و لمطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية IEAE - بفيينا ، (مثل مجموعة الـ Safety Series) .



شكل ١١ - ١١٤ - ١٠

مثال لغرفة مخزن تخدم اربعة معامل تعليمية تابعة لجامعة كاليفورنيا

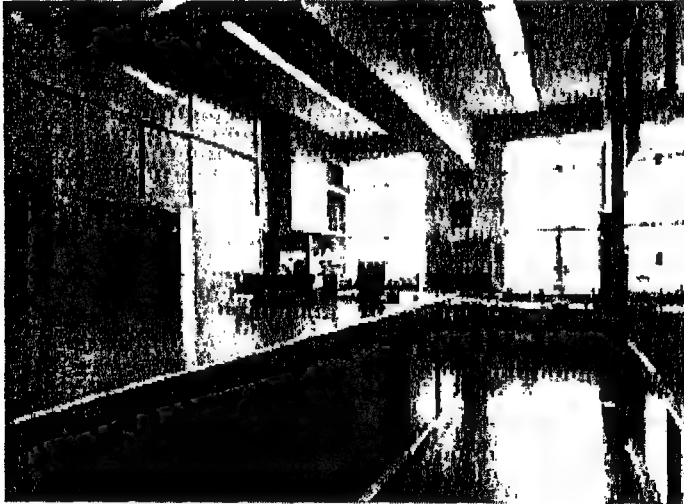
الاجزاء الرئيسية بالمخزن الموضح عالياً ، و هي :-

- A - منطقة تسليم .
- B - أماكن تخزين الأجهزة .
- C - طاولة عمل و منضدة واسعة .
- D - عربتي جر ترولكي تستخدمان في نقل الأجهزة للمعامل .

- في الشكلين التاليين (بالصفحة التالية) ، زاويتان للرؤية تظهر أماكن الخزن (الخزانات)



شكل ١١ - ١٤ ب



شكل ١١ - ١٤ ج

٥ - الأواني الزجاجية

يمكن للأواني الزجاجية أن تتلف بسهولة إذا ما سمح لتلك المفردات أن تتلامس ، فمثلا أن الشقوق الصغيرة التي ترى بصعوبة تؤدي إلى خطورة استعمال الأواني الزجاجية ، خصوصا تلك

التي يتم معها استخدام شفط للهواء ، و ذلك أيضاً ينطبق خاصة على القوارير ، على انه يتم اخذ الاحتياطات اللازمة لتفادى حدوث ذلك .



شكل ١١ - ١٥"

يعرض في هذا الشكل مثالا بين وحدات مبنية مخصصة لتخزين الزجاجيات .
- منظر لمنطقة تخزين في معمل للعطور ، يظهر به وحدات مصممة خصيصا مع ارفف مصفوفة
لسرعة تحديد الموقع والتعرف على الزجاجات . (تصميم A. R. & Co. Ltd.)

ك - البلاستيكيات

عامتا يكون للبلاستيكيات ذات الاستخدام المفرد (Disposal) " عمر " رف طويل ،
خصوصا المصنوعة من البوليثلين أو البوليبروبلين - Polythene or Polypropylene . مع
ملاحظة أن البوليسترين - Polystyrene سريع التلف في وجود أبخرة مذيئات عضوية ،
بالإضافة إلى انه يسهل إعطابه بالخبث ، حتى ولو بقي في كرتونه المسلم بها .

ل - المنتجات الورقية

للاستخدام المفرد (Disposal) ، مثل المناديل وأقنعة الوجه ، سريعة التلف في الظروف
الرطبة ، و تلك عاداتا تخزن بكميات كبيرة ، حيث يكون من الأجدى أن يتم تخصيص مكان
خاص لهم بالمخزن .

م - الورقيات الحساسة بالفوتوغرافيا و تصوير المستندات

أفلام أجهزة الفوتوغرافيا و تلك الخاصة بالآت تصوير المستندات (الفوتوكوبي) لها عمر قصير

على الأرفف ، و تصرف بالتناوب ، وهى أيضاً تتأثر بالتلوث الحادث من اثر الرطوبة والكيمائيات و بالإشعاع من المصادر المؤينة سواء كانت مشعة أو كهربائية . و تجدر الإشارة إلى أفلام الفوتوغرافيا ، خصوصا الملونة ، تتلف بسرعة في درجات الحرارة العالية و الأجواء الرطبة

ن - أجهزة أخرى^{١-*}

قد يتم الاحتياج للمخزن في تخزين أنواع عامة و متخصصة من الأجهزة ، و تتراوح من مكونات إلكترونية صغيرة إلى بنود كبيرة نسبيا مثل حمامات المياه - Water Baths ، و أجهزة تقطير - Stills . و جدير بالملاحظة أن الأجهزة الرئيسية تمر مباشرة من المصدر أو المزود - Supplier إلى المعامل بدون إجراءات الشراء العادية . من ناحية أخرى ، و اعتمادا على طبيعة المخزون ، سيكون مطلوبا " تنوع " من وحدات الخزن ، فمن العادة يمكن شراء وحدات سابقة الصنع ، و لكن يمكن صناعة وحدات خاصة لللائمة الحاجات الخاصة (و يرتبط ذلك بموضوع الحاجة إلى الورش الخاصة بالمنشأة العلمية) للأشياء أو البنود الصغيرة ، فوحدات الأدراج مناسبة حيث يمكن تقسيمها إلى أقسام ، الأرفف و وحدات صناديق التكنات - Bin units متوفرة ، والخزانات التي يمكن إغلاقها بأقفال ، يمكن أن تستخدم للأشياء المحتمل سرقتها .

- كقاعدة عامة ، الأشياء الثقيلة يجب أن توضع بأسفل و الخفيفة بأعلى . هذا لا يوفر الجهد فقط ، ولكن يقلل خطورة حدوث الإصابات الناتجة من سقوط بعض مفردات التخزين . و من ناحية أخرى فإن الأجهزة ذات الأجزاء القابلة للفك و إكسسواراتها ، يمكن أن تمثل مشاكل ، حيث تكون معرض لان تفصل عن بعضها ، و هناك أجزاء صغيرة لا يسهل التعرف عليها ، لذلك فمن الأفضل وضعها في أكياس صغيرة ملتصقة بالأجهزة الكبيرة المنتمية إليها .

*١- عن مجموعة من المراجع :-

- Time Saver for Architectural Design Data / John Handcock Callender / Mc Graw Hill Inc / 6th edition / USA / 1982
 - The Design of Interior Circulation \ Peter Tregenza \ Van Nostrand Reinold Company (New York) \ USA \ 1976
 - People and Building \ Robert Gutman \ Basic Book , Inc. (New York - London) \ USA & UK \ 1972

سادساً - شروط و عوامل الأمان المؤثرة في تصميم العمارة الداخلية للمعامل

١ - بعض الأمثلة من العناصر و المواد الواجب أخذها في الاعتبار

عند تصميم العمارة الداخلية لمنشأة خاصة بالمعامل العلمية

كل مراحل التصميم مهمة ، و الأمان - كعنصر من عناصرها - له أهمية كبيرة ، و في معظم البلدان يوجد تقنين لما يجب أن يكون في التصميم من عناصر الأمان و لكن القليل يكون دليلاً لبعض الدقائق و التفاصيل مثل نوعية تغطية الأرضيات و الإضاءة للردهات الخ و هنالك بعضاً من الأمثلة لبعض المخاطر المتعلقة بتشغيل معامل البحوث ، و الواجب أن يأخذها المصمم الداخلي في إعتباره ، و هي :

أ - استخدام المواد المشعة

التأثير التدميري للإشعاع لا يكون ظهوره مباشراً ، فعندما تستخدم الأجهزة المنتجة للأشعة المؤينة ، كذلك التداول للمواد المشعة ، قد لا يكون هناك استدلال عام للخطر الذي يتعرض شخص له دون قصد .

ب - اسطوانات الغاز المضغوط Cylinders of compressed gas

عدد اسطوانات الغاز المستخدمة في المعامل ، يجب أن تكون في حدها الأدنى القابل للاستخدام ، و يجب دائماً تثبيتها بإحكام ، أو مدعمة بأحزمة أو سلاسل ، على أنه يجب عدم استخدامها في أماكن يتوقع أن تزيد به الحرارة زيادة كبيرة ، مثل مكان قرب " مشعاع أو Radiator " ، أو في وضع يباشر أشعة الشمس ، أو في الغرف الساخنة .

ج - الغازات Gases

بالرغم أن الغاز يتم توزيعه في مختلف أنحاء المبنى ، فإن استخدام الاسطوانات المنقولة للغاز قد أتاح لبعض المعامل في تحجيم تلك التوزيعات في الاسطوانات ، و يكون ذلك افضل في التعامل عند محل استخدامه ، أو يتم تغذيته من مواسير خاصة (عند موقع استخدامه) حيث يتم ذلك في مسافات قصيرة .

د - الهواء المضغوط Compressed Air

المشكلة الأساسية المتعلقة بالهواء المضغوط هو بخار الماء . فيمكن تقليل الرطوبة التي يحتويها الهواء إلى حد أدنى مرضى ، بتمرير الهواء الداخل من المصدر بعدة أنواع من الأملاح التي تمتص البخار بالهواء ، أو من خلال ملفات باردة لتجميد بخار الماء ، أو إعادة تمده لتبريد الهواء وتكثيف البخار لطرد الرطوبة . من ناحية أخرى فإن أعمال المواسير والصمامات للهواء المضغوط لا تنجم عنها مشكلة معينة .

هـ - الشفط Vacuum

الشفط الشديد (العاصف) ، يتم توزيعه أحياناً في مباني معامل الفيزياء ، و لكن استخدامه على نطاق واسع في المبنى يحد من فعاليته . فيمكن الحصول على مستوى شفط مرضى ، تحتاجه المعامل لأبحاثها من مضخات محلية . (مع ملاحظة أهمية وجود مكان لتخزين أجهزة الشفط ، الذى يكون عددها مرتبطاً بكل مجموعة من المعامل) .

و - البخار Steam

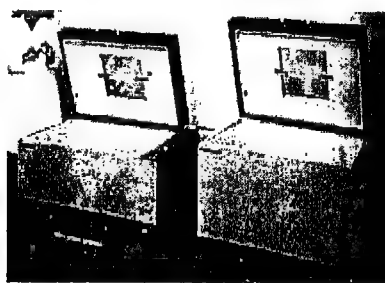
نادراً ما يتم توزيع البخار كخدمة من خدمات المعامل ، لذلك يتم توزيعها في حدود عندما تستخدم في التسخين . عندما يتوفر البخار مع المياه الباردة ، فإنه يمكن الحصول على المياه الساخنة بإدخال المياه الباردة في " تشعيب مناسبة - Suitable Mixing Manifolds " مع البخار

في " مبادلات حرارية - heat exchangers " .

ز - المواد التي تدرس عند درجات الحرارة

المنخفضة أو Cryogenic Substances

كثير من المعامل تستخدم غازات سائلة و خلطات مبردة مثل ثاني أكسيد الكربون الصلب و الكنخول الإيثيلي ، و ذلك لإنتاج درجات حرارة منخفضة لاستخدامها في الحمامات والفخوخ المبردة (الشكل المرفق (١٦-١٧) - حيث النيتروجين السائل الذى يستخدم بكثرة في



شكل ١٦-١٧

التخزين و الحفظ للمواد البيولوجية ، على انه يجب تذكر أن تلك السوائل يمكن أن تسبب حروق

غاية في الإيلاام و تدمير لخلايا الجلد ، إذا ما أتاحت لها فرصة الاتصال بالجسم .

ح - البكتريا ، و الفيروسات ، و أخطار بيولوجية

كثير من المواد المحتوية على الكائنات الدقيقة - أو - Microbiological materials ، ممرضة

للإنسان ، و أخرى يمتد ضررها إلى البيئة ، فيما يتعلق بالدواب و المحصول ، إذا سمح لها بالهرب و تمكنها بالتوالد .

٢- بعض من شروط و احتياطات الأمان التي تتعلق بالعمارة الداخلية

هناك العديد من الاحتياطات التي يجب أخذها في الإعتبار عند إستخدام مواد مبردة :-

١- النيتروجين السائل ، و ثاني أكسيد الكربون (أو مخاليط منه) ، لا يجب أن تستخدم أو تخزن في أماكن " مكتومة " أو بوجود تهوية ضعيفة ، فهناك خطر أن يتم استنفاد الأكسجين بسرعة عندما تنطلق أحجام كبيرة من غاز غير فعال نسبيا .

٢- الغازات السائلة ، و سوائل باردة أخرى ، لا يجب أن تصب في حاويات غير مناسبة لهذا الغرض ، حيث أن الصدمة الحرارية كفيلة بتعطيلها .



من ناحية أخرى ، فإن هناك حاويات الشفافات المصنوعة لأجل الخدمة بمعامل البحوث العلمية يكون تحملها خاصية تحمل الإنخفاض المفاجئ في حرارتها عندما يصب بها النيتروجين السائل مثلاً (على عكس الحال بالنسبة لتلك الأنواع المستخدمة بالخدمات المنزلية . و في الشكل (١١ - ١٧) مثالا لتلك الأنواع الخاصة بخدمة المعامل .

٣- الإصابات

شكل ١١ - ١٧

لموضوع الإصابات ، إرتباط وثيق بموضوع التصميم الداخلي لمنشأة معامل علمية ، فمدى تأثير الإصابات البدنية لطاقم المعامل يمكن تقليله بالتصميم الجيد ، و ذلك بتوفير إضاءة غرف جيدة ، كذلك للردهات و السلام ، . . . الخ ، و باستخدام تغطيات أرضيات غير زلقة ، فكثير من المواد المعتاد استخدامها في أرضيات المعامل ، و التي

تشمل بعضها منها مشتقات الـ PVC يمكن أن تكون آمنة تماما عندما تكون جافة ، ولكن قد تكون زلقة كثيرا عندما تكون مبتلة .

مستوى الإصابات يمكن تقليله أكثر بالخدمة الجيدة التي ستضمن أن الأجهزة غير المستخدمة و القمامة لا توجد بمناور السلم و الردهات ، و من ناحية أخرى فيجب تذكر أن الإسعافات الأولى السريعة معول عليها للتعامل بسرعة مع الإصابات البدنية البسيطة (نسيب) ، و أيضاً في حالة حدوث إصابات اخطر (مستوى عالى من الخطورة) ، حيث أنها تتعامل مع المصاب في الحفاظ على حالته من أن تسوء أكثر ، إلى أن يتم نقله إلى مكان متخصص للعلاج . و هذا بدوره يعكس أهمية وجود وحدة طبية ، أو وحدة إسعاف سريع ، حيث يتم تجهيز تلك الوحدة بتوفير الأدوات و الأجهزة الملائمة لأداء مهمتها .

٤ - الوقاية من أخطار الحريق

"الكثير يمكن أن يتم للوقاية من خطر الحريق ، و ذلك ببساطة بالحفاظ على المعيار Standard الصحيح للنظافة بالمعامل . على انه يجب التأكيد على كل العاملين أن إهمال بسيط يمكن أن يؤدي لكارثة . لذلك يجب أن تتوفر إزالة يومية للنفايات ، بجميع أنواعها ، فالخزم أو الرزم (Packing) ذات المواد القابلة للاشتعال يجب أن تنقل إلى مكان آمن (تفضيلاً خارج المبنى الرئيسى) بدون تأخير " ١-٢ . (مع التأكيد أن على المصمم مراعاة مشكلة التخلص من النفايات بأكثر درجة ممكنة من الأمان) ، و من ناحية أخرى و من اجل الوقاية من أخطار الحريق ، فعلى المصمم الداخلى أن يكون على دراية بما يتعلق بها ، كالأخذ بعين الاعتبار ما يكون مطلوباً توافره في الردهات و السلم و الأبواب بالإضافة إلى طرق السيطرة و وسائل الإطفاء ، إلى جانب التقنيات المستخدمة لمنع أو تأخير الآثار المدمرة المترتبة للحريق ٣-٤ . ذلك يقود إلى التأكيد على أهمية وجود برامج تدريبية على مواجهة الحريق (Fire drill)

Laboratory Organization and Management/ F. Grover & P. Wallace /

١- *

/ 2nd Edit. / UK / 1981 / p172 Butterworths

* ٢- يتم عرض أمثلة لبعض مما يخص شروط و مواصفات خاصة في هذا الموضوع من في الفصل الأول من الباب

الثاني ، حيث يتم عرض لـ : أجهزة مكافحة الحريق ، أجهزة مراقبة (أو إستشعار) و أجهزة إنذار الحريق ،

بعض من أساليب إستخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق .

التدريب على مواجهة الحريق Fire Drill

الغرض من الحفاظ على برامج تدريبية منتظمة ، هي التأكد من أن أفراد طاقم العمل يألّفون الطرق الخاصة بالهروب من الحريق ، متمشياً مع ذلك ما هو منتظر منهم من رد فعل أثناء حالة الطوارئ . على أن كل طاقم (أى مجموعة من العاملين بالمعامل) يجب أن يكون على علم بالقواعد الخاصة بالحريق (fire - Rules) ، و على ذلك يجب أن تلصق ملصقات خاصة .

معايير تصميمية لمواجهة أخطار الحريق

- يكون الاهتمام بالارتفاع و المساحة Height and area restrictions لتحديد (تمحييم) انتشار النيران و طول المسافة التى يقطعها الأفراد للوصول إلى الملاجئ ، فيمكن تقسيم المبنى إلى عدة أقسام " راسية " و " أفقية " . الأرضيات و الأسقف المقاومة للنيران تستخدم لمنع النيران من الانتشار من دور إلى آخر ، الحوائط المقاومة للنيران المسماة " حوائط النار - Fire Walls " ، تستخدم لمنع انتشار الحريق أفقياً . و من ناحية أخرى فإن الفتحات الخاصة بمرور الأفراد ، و التى تشملها تلك النوعية من الحوائط ، تكون هى أيضاً حاجزة للنيران .

من جهة أخرى ، هناك بعض من الاعتبارات التصميمية الخاصة بالوسائل المساعدة على حماية الأفراد من خطر الحريق ، و الواجب أخذها فى الاعتبار لهذا النوع من المنشآت ، و هى تشتمل على الآتى :

وسائل الخروج للطوارئ ، و طرق النجاة من الحريق وتشمل :-

- ١ - مكان المخارج Location of Exits
- ٢ - الردهات Corridors
- ٣ - طرق الخروج Exit Passageways
- ٤ - أبواب الخروج Exit Doors
- ٥ - المخارج الأفقية Horizontal Exits
- ٦ - السلالم الداخلية Internal stairs
- ٧ - السلالم الخارجية External stairs
- ٨ - الأبراج التى لا يدخلها الدخان Smokeproof Towers
- ٩ - السلالم المتحركة Escalators Moving Stairs
- ١٠ - مناطق الملاجئ Refuge Areas

خدمات الطوارئ^{١-*}

- بالإضافة إلى ما نوقش من قبل ، يتم تثبيت نظام للكهرباء و الإضاءة احتياطيين و جاهزين للعمل في المباني الضخمة . حيث يجب تزويد ذلك النظام بمولد طاقة خاص حيث يعمل أوتوماتيكياً في حالة توقف الإمداد بالطاقة من المصدر التقليدي ، مع الإشارة إلى أنه " يجب أن تكون الطاقة الاحتياطية زمن توقف المصدر التقليدي للطاقة "٢-*

قادرة على إمداد أجهزة الطوارئ بالطاقة اللازمة بتشغيلها بطاقتها الكاملة في حدود ٦٠ ثانية من و أجهزة الطوارئ تشمل الإضاءة المرشدة للمخارج ، المصاعد الخاصة برجال مكافحة الحريق ، السلام الكهربائية ، المشايات المتحركة ، التي تتجه في اتجاه الخروج (بالإضافة إلى تثبيت علامات فوسفورية ، أو لها مصدر طاقة ذاتية ، بطارية خاصة بها مثلا) تعمل آليا في حالة انقطاع التيار . و هنا يمكن تزويد نظام الطوارئ بوحدات من الـ (UPS) وهي أجهزة لها بطاريات داخلية تعطى تيارا كهربائيا بطريقة آلية لمدة تتحدد حسب قدرة الوحدة المستخدمة . و هناك أنواع منها تغذى لأجهزة الحاسبات عند إنقطاع التيار الأصلي في مدة لا تتجاوز كسور من الثانية .

- مصاعد الطوارئ Emergency Lifts^{٣-*}

نظام النقل الرأسى يجب أن يوفر على الأقل مصعد واحد تحت تصرف رجال مكافحة الحريق ، ليعطى لهم القدرة على الوصول إلى أى دور من الدور الأرضى من منطقة الإستقبال . و يكون نظام المصاعد مصمم لكى تمنع المصاعد بصفة آلية من التوقف الآلى عند الأدوار المتأثرة بالنيران ، بالإضافة إلى أن أبواب المصاعد يجب أن تصمم مقاومة للنيران .

عن تصميم لنظام شامل للمنشأة العلمية للتأمين على الحياة أو

Systems Design for Life Safety

لتوفير الحماية القصوى لحياة الأفراد و الممتلكات في حالة الحريق أو حالات طوارئ أخرى بأقل تكلفة ممكنة ، فانه يتم دمج كل العوامل و البنود المذكورة في نظام أمنى و تأمينى واحد يعمل في انسجام لتحقيق الأهداف المرجوة منه .

* ١- besd p153

* ٢- عن p154 - besd

* ٣- يتم عرض لبعض مما يخص شروط و مواصفات خاصة في هذا الموضوع من في الفصل الأول من الباب الثانى

هذا بالإضافة إلى إستعراض لبعض المواصفات لنظم تصميمية لتأخير و منع انتشار النيران .
و يشار هنا إلى أهمية الأخذ في الاعتبار تلك النوعية من النظم ، و التى تشمل كيفية التعامل مع الدخان و الحرارة ، المتولدين من الحريق ، بالإضافة إلى " مواقفات النيران أو Fire Stops " ، مع إضافة عامل التهوية .

العوامل اللازمة لتأمين الحياة و الممتلكات

و فيما يلى الاعتبارات اللازمة لتأمين الحياة و حماية الممتلكات فى حالة حدوث حريق ، أو حالات طوارئ أخرى فى المباني تلك العوامل باختصار :

١- تحديد أو تقليل جهد النيران أو الحريق المحتمل ، مع صلة ذلك لكلا من مدى القابلية للاحتراق ، و مدى تولد الدخان و الغازات السامة .

٢- تقسيم المنشأة داخليا بالتقسيمات الخاصة بالحريق أو Fire Division ، لتقييد و حصر النيران فى مساحة محدودة .

٣- توفير مناطق الملاجى و طرق النجاة الآمنة المؤدية لأبواب الخروج .

٤- الكشف (أو الاكتشاف) السريع للنيران ، مع تحذير الشاغلين الذين قد يتأثروا بها و أخطار بوجود نيران لفرق مكافحة الحريق .

٥- نقل التعليمات للأفراد الشاغلين للمبنى للإجراءات المتبعة لتأمينهم و حمايتهم ، مثل المكوث فى المكان ، يتابعون بالتواجد فى مناطق الملاجى أو إخلاء المبنى .

٦- الإطفاء المبكر لأى حريق قد يحدث ، أساساً بواسطة المطفئات الآلية Automatic Sprinklers ، و بالاستعانة أيضا بإناس مدربين على مكافحة النيران .

٧- توفير المياه الكافية لرجال الإطفاء ، كذلك الكيماويات المناسبة ، مع مقاس (للقطر) كفاء للمواسير (الخاصة بمياه الإطفاء) مع صمامات مناسبة ، خراطيم مياه ، و مضخات و أجهزة أخرى .

٨- إزالة الحرارة و الدخان من المبنى بأسرع ما يمكن بدون تعريض الأفراد الشاغلين له ، مع نظام تكييف - آن وجد - للمساعدة على قومية المبنى و بزيادة ضغط الهواء فى الأبراج غير المنفذة للدخان Smoke - Proof towers ، و فراغات المصاعد و مخارج أخرى " .

* ١- " مانع أو موقف النيران - Fire Stop " :- هو نوع من " الحوائط الخاصة " ، صلب و مترابط ، محكم الإغلاق ، و مدمج فى مساحة متوالية بالمنشأة ، حيث يؤخر انتشار اللهب و الغازات الساخنة .

الباب الأول

الفصل الثاني



تكنولوجيا الألوان و الضوء

نبذة تاريخية

من خلال التاريخ كان من المعتقد أن الألوان تؤثر على المعيشة والصحة للإنسان ، فقد كانت لها إعتبار عند إنسان الكهف ، ولعبت دوراً هاماً في سبيل صراعه من أجل البقاء ، حيث عرّ لها على حوائط الكهف الذى كان يعيش فيه في هيئة صور مرسومة بألوان متعددة .

وقد استخدمت " الرمزية " في الألوان - بصفة رئيسية - بعد ذلك في مجالات متعددة مثل الديانة ، و أساطير الأقدمين ، و الفلك ، و الطقوس على إختلاف مناسباتها ، ولغرض التداوى ، و للدلالة على المستوى الإجتماعى ، و الأجناس ، و أصول العلم ، و نقاط البوصلة .

و لقد حملت الألوان في العصور الغابرة ، معاني رمزية في تطبيقاتها اليومية ، مثل الأعمال الفنية ، الملابس ، الأشكال المختلفة ، والمباني للحياة اليومية والعبادة عموماً . فعلى سبيل المثال ، في وادى النيل ، كانت النوعية المتألقة للشمس (والتي كان "حورس" يمثل رمزا لها) ، لها الأثر العميق على الرسم و التصوير الجدارى في مصر القديمة ، حيث كان المصريون القدماء " يضعون الألوان المتضادة بعضها بجانب بعض في أسلوب يكشف الإحساس العميق للقيمة الخاصة لكل نوعية لون ، على أساس إعتقادهم أن الألوان تحمل قوى غامضة " ^{٢*} ، و قد إعتبر الأصفر لونا له قدسية - كجزء مما يسمى الآن بـ " بنظام الترميز اللوني - Colour-Coded System " - عند قدماء المصريين ، و الذى إرتبط (أى اللون الأصفر) بالإله "رع" ^{٣*} ، اله الشمس*

و بالإنتقال إلى حضارة ما بين النهرين فمن المعتقد أنه ساد بها دراسة لعلم الفلك ، حيث تم ربط اللون بالنظام الشمسى ، بالإضافة إلى إرتباط اللون بالأشكال والهيئات المعمارية .

و في مكان آخر ، كسيت الكثير من أنحاء العاصمة الصينية القديمة باللون الأحمر و أسقف المدينة باللون الأصفر ، حيث يرمز كلا من اللونين الأحمر و الأصفر للإيجاب والسلب متمزجين في معلن الخير و الشر . و فيما يتعلق بحضارة الإغريق القدماء ، فقد غطوا كل عمائرهم تقريباً ، بالمواد الطبيعية ، " على اعتقاد أن التلوين الطبيعى للخشب ، الرخام ، العاج ، والبرونز لا يستعاض عنه في الإبداع الفنى للمدينة حيث تظهر - أى المدينة - كعمل فنى متكامل . إلا انه تجدر الملاحظة

Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \

* - ١

Macmillan Publishing \ 2nd edition \ USA \ 1977 \ p23

* - ٢ "رع" - الشمس في مائها ، وقد ظهر جلاله وأهميته خصوصاً في أواسط الدولة القديمة حيث بدأ الفراعنة

> وخصوصاً بداية من الأسرة الخامسة < ينسبون لأنفسهم أهم من نسله . \ Guide Bleu (Egypte) \

Jean-Jaques Fauvel & Dimitri Meeks \ Hachette \ -- \ France -Paris \ 1979 \ p111

أن استخدام الإغريق للون " البيئى " ، له الأثر البالغ فى تشوق الرومان لتبني ذلك النهج - فى نواحي كثيرة تقريبا - و الذى كان اهتمامهم الكبير بتلوين المباني قد شوهده فى استخدامهم للمواد ذات الألوان الزاهية فى الدهانات ، الرخام ، البرونز ، والموزاييك ، ذلك النوع من المعالجة اللونية ، خصوصا فيما يتعلق باليونانيين و من بعدهم الرومان ، يسهل فهمه إذا ما رجعنا إلى حقيقة أن المناخ فى اليونان الأكثر رطوبة مما هو فى مصر ، مما يجعل الصبغات اللونية المعرضة لأجواء البيئة المحيطة تتدهور بسرعة " .

ماهية ومعنى اللون وتأثيره على الإنسان

تنقسم الألوان إلى مجموعتين :

الأولى: وهى "الساخنة" أو " الدافئة " .

الثانية : وهى " الباردة " .

فالألوان الدافئة ، من الأصفر و من خلال البرتقالى إلى الأحمر ترى كأنها (عدائية أو هجومية) ، أو بتعبير آخر ، (متقدمة) . أما الألوان الباردة ، من الأخضر و من خلال الأزرق إلى البنفسجى ، تكون فى العموم (متراحة أو سلبية) ، وتأخذ تركيزا اقل من العين بالمقارنة بالألوان الدافئة . ولا يتوقف دور الألوان فى إعطاء الفرد من خلال العين الإحساس بتقليل أو تكبير الوزن أو المسافة فقط ، بل تستخدم لتعطى المشغلين لحيز داخلى ما ، الإحساس بالدئى أو الشعور الزائد بالحرارة ، فيعرض ما للون الأحمر ، يقابله اللون الأزرق (كمثالين من كلاً من العائلة الدافئة و مقابلها من العائلة الباردة للألوان) من تأثير خاص على الإنسان من خلال ما يأتى^{١*} :

- ١- المساحات الواسعة من اللون الأحمر تحمل الأعراض الفسيولوجية على تنبيه الأحاسيس ، مثال ذلك التغير فى سرعة ضربات القلب ، مدى المقاومة للجلد ، و النشاط الكهربى للمخ .
- ٢- تلك الآثار الفسيولوجية تكون واضحة أكثر فى الأفراد الذين يعانون من اضطرابات مرضية ، مثل مرضى الشلل ، و للمرضى ذوى الحالات المنخية ، حيث أن الضوء الأحمر يسبب ضغطا لا تطاق ، تزيد الأمر سوءا فى وضعهم ، جلساتهم ، وحركاتهم ، ويتسبب فى التضاؤل فى درجة

مهارة السلوك. يتم عرض أكثر تفصيلاً لهذا الموضوع من خلال عرض للجداول الأربعة في آخر هذا الفصل).^{١-*}

٣- عندما يقاس الوزن " الظاهري " أو " التقديرى " للألوان مباشرة بواسطة سؤال فرد ما في إيجاد التوازن (أو الثقل) فيما بين اسطوانتين ملونتين مثلاً ، فإن الأحمر يؤخذ بسرعة على أنه الأثقل على عكس ما يكون بالنسبة للون الأزرق (مثلاً) .

و من ناحية أخرى ، يستفاد من اللون في " الحيزات المبنية " لغرضين في غاية الأهمية هما :

- ١- في نطاق الرؤية ، يمكن أن يلغى أو يزيح " البهر - GLARE " ^{٢-*} للضوء من مجال الرؤية.
- ٢- إذا كان اللون يتسم بالدفع والألفة يمكن له أن يوجه الاهتمام "خارجياً" أو لمكان آخر وينبه الشخص لما يدور حوله.

و لا يغفل هنا الأهمية الكبيرة للضوء وعلاقته الوطيدة مع اللون ، وخصوصاً فيما يتعلق بحياتنا اليومية ، التي تتحول يوماً بعد يوم ، إلى الكثير من " الصناعية - Artificial " بكثير من نواحي الحياة . ففيما يتعلق بالضوء ، فإن الطاقة المشعة المستقبلية من خلال العين أو التي تنفذ في الأنسجة الحية ، تحفز على تحارب الغدد ، مثال ذلك في التمثيل الغذائي ، و تطور الهرمونات ، و أيضاً الشهية ، في حين أن الضوء الصناعي لا يحتوى على السمات الموجودة في ضوء الشمس و الذى يمكن أن يسبب (أى الضوء الصناعي) بعض المتاعب - أن لم يدرس جيداً . ولذلك فإن ما يمكن أن نطلق عليه اسم " الضوء الحيوى " يتطلب توازن في الطاقة ، حيث يشابه ضوء الشمس أو النهار في خصائصه ، أن لم يكن في شدته ، بالإضافة إلى وجوب احتوائه على مقدار ملائم من الأشعة فوق بنفسجية ، لذلك يمكن أخذه في الاعتبار كحاجة شديدة الأهمية لبيئة الإنسان (حاضراً أو مستقبلاً) .

* ١- عن بحث منشور <

" Colour and Brightness Preferences in Monkeys " \ مجله Nature \ عدد 229 \ 1970 London

* ٢- (البهر - Glare) :- "إذا زاد نضوع جسم ما في مجال الرؤية فقد يؤدي ذلك إما إلى تعذر الرؤية أو إلى إجهاد بصرى ، و في كلتا الحالتين يقال أن العين تعاني من " البهر الضوئى " ، ورغم أن عين الإنسان تستطيع أن تكيف نفسها للرؤية على مدى واسع من النضوع ، إلا أنه عند درجات النضوع الضعيفة لا تظهر دقائق الجسم المراد رؤيته ، أما إذا كان النضوع شديداً فلا تشعر العين بالراحة عند ملاحظة دقائق الجسم " << عن هندسة الإضاءة / د. أسر على زكى ، د. حسن كمشوشى / دار الراية الجامعى / - - / لبنان / -

ميكانيكية استقبال وإدراك الإنسان للألوان^{١*}

في هذا المجال يتم عرض ما يمكن تسميته "بميكانيكية الاستقبال والإدراك للون لدى الإنسان" ، على أساس أن ذلك يهم مصمم العمارة الداخلية ، حتى يكون اللون أداة طيعة بين يديه عند وضعه تصميم لحيز معين ، هذا بالإضافة إلى المساعدة على التنبؤ الأقرب ما يكون من الصحة بالنسبة للسلوك الإنساني المتوقع للأفراد المستخدمين ذلك الحيز . فبعد خيرة وتجارب مع المرضى التي احتاجت حالاهم توصيل بعض الألياف بين فصى المخ ، حيث أفادت في علاج كثير من مرضى الصرع ، أفضى الدكتور " روجر سبيرى - Roger Sperry " (الذى مارس علم النفس بجانب كونه جراحا بالولايات المتحدة الأمريكية ، إلى دليل قوى "" أن الفص الأيسر من المخ هو "مركز الكلام (أو اللفظ) والقدرة على الحساب التسلسلى - Verbal and Serial mathematical ability " ، وهو " مقر للمنطق والتفكير الإستنتاجى - The seat of Logic Rational deduction " . و على العكس ، فإن الفص الأيمن له القدرة في التعامل والتفاعل بكفاءة مع " المعلومات المجردة ، الغير ملموسة ، و المعلومات الغير لفظية (أو الغير كلامية) - أو - Abstract, and Non-verbal Informations " ، ويتعامل مع " الإدراك للحيز - Spatial Perception " ، فهو يستجيب للملمس ، و اللون ، و " الدرجة - Tone " ، و يميل إلى اكتشاف أو التعرف على " نمط التماسك أو الإتصال المترابط للسطوح - Pattern " .

ومن ناحية الإدراك والتفهم للون ، فإن " الفص الأيمن - Right Hemisphere " والذى يقبل التركيب " البدئى لنظام الرؤية - The Primitive Visual Syntax " ^{٢*} و الذى يسمى بـ " Limbic Brain " التى تندرج به القدرة على التعرف على الألوان الفاتحة ، اللامعة ، الغنية والمبهرة . ويستجيب المخ البدئى إلى أى شئ مبهر كالألوان المبهرة و الأشياء التى تلمع .

و يتضح هنا أن المخ يبدى ثلاثة مواقف تفاعلية مع معلومة اللون ، فالفص الأيمن من المخ يبدو عليه احتكار التفهم والتبصر في خارج نطاق المبهر ، أما البدائى فيستجيب للفروق الدقيقة

* ١- تم إنحاز هذا الموضوع (+ موضوع العين و المخ ، الذى يأتى ذكره لاحقا) ، على أساس الأخذ من المراجع (المذكورة لاحقا) مع مراجعة الكتابة من متخصصين (أطباء)

* ٢- يرى مؤلف هذا البحث " د. روجر سبيرى " أنه قد يكون هذا استجابة متبقية ، تطورت من خلال

المراحل الأولى للنشوء والارتقاء للإنسان عندما كانت " القشرة الدماغية - Neocortex " في المراحل الأولى من التطور

للألوان حيث "يكنى" بالمخى" أو "الخبير على دراية - Sophisticated " . أما " نظام الليميك - Limbic System " فله نوعين من " التصرف - Attitudes " بالنسبة للون:

١- الأول هو الاستجابة للألوان المركزة ، المفاتحة ، المتألقة واللامعة .
٢- الثانى وهو انه ينسب الألوان ذات التركيز العالى إلى معاني رمزية ، و التى تكون مرتبطة بنماذج أصلية .^{١-٢}

وتلعب الألوان فى البيئة المحيطة دورا مهما وأساسياً فى جعل إيقاع التفاعل حيا و يقظا من حيث أنها بذلك تغذى الجانب الأيمن للمخ ، بالإضافة إلى الإبقاء على خطوط التواصل بين مراكز التفكير والمنطق ، وبين العاطفة . و يشير ذلك إلى انه من المهم تدريب أو إعطاء الـ (Lymbic System) فرصة " للتعود " على الألوان ، حيث أن عكس ذلك الفعل يؤدي إلى التكاسل فى الاستجابة للألوان ، كما أن مظهر الألوان على اختلافها ، تختزن فى المخ الذى يحولها -فى شكل "اوركسترالى" أو إلى " إيقاعات متزامنة - Synchronous Rhythms " ، وتكون النتيجة نوع من التجربة الخاصة ، و التى سميت - فيما مضى - بالجمال ، حيث يمكن اعتبارها من ناحية أخرى ، نوع من " العلاج " .

٢- العين والمخ^{٢-٢}

أن المرء لا يحتاج إلى الكثير من التفاصيل الطبيعية و التشرىحية لكى تظهر له أهمية العين والمخ بالنسبة للإبصار ، فقد أجريت أبحاث على نحو كبير من الأهمية للتمييز بين ذلك العضوين حيث تنوعت تلك الأبحاث بين العين وبعض ما فى تكوين المخ المرتبط بالموضوع ، فالرسالة الإدراكية التى تصل للعين ، ليست تجربة لونية ، حتى تصل إلى المخ ، يتم ذكر لعرض مختصر لكيفية الرؤية :-

" الخلايا العصبية الدقيقة المعروفة بـ " Rods " تقع فى "شبكة العين- Retina " فى خلف العين تلك الخلايا مجمعة و قريبة من بعضها على خلفية الشبكية ، ولكن موزعة باتساع فى مجال مركز الإبصار . و الـ " Rods " حساسة للضوء وليس للألوان ، وليس لها " تدقيق إختبارى - Selective sensitivity " للأحمر و الأصفر أو الأزرق ، فهى تعطى إدراكاً وتفهماً للأبيض و الرمادى و الأسود ، وهى حساسة لمستويات غاية فى الانخفاض للضوء ، وبالفعل

Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \

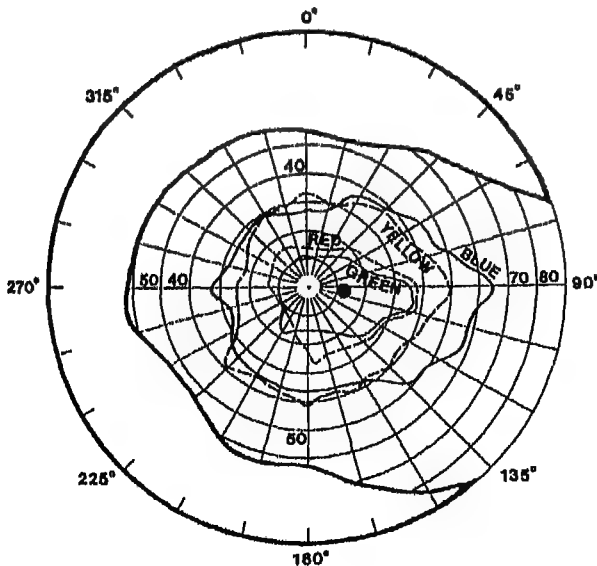
١-*

Macmillan Publishing \ 2nd edition \ USA \ 1977 \ p20-21

* ٢- هذا الموضوع أخذ عن المرجع السابق (p82)

تتعطل عن العمل في الدرجات العالية جداً للإضاءة . و الـ "Rods" تمكن الإنسان من رؤية نار عود كبريت على بعد مسافة تقرب من ميل ونصف . ""

ويوجد أيضاً مستقبلات للألوان تعرف بالـ "مخروطات - Cones" و التي توجد هي أيضاً في الشبكية ومجمعة في منطقة لا تحتوي على الـ "Rods" معروفة باسم "Fovea"، تلك المنطقة تقع في حوالى مساحة واحد ملليمتر ، وتحتوى على حوالى خمسون الفاً من المخروطات ، هذا بالإضافة إلي أن هناك سبعة ملايين من نوع تلك المنطقة موزعة على الشبكية . الجزء الوحيد الذى لا يحتوى على "Rods" أو "Cones" هو ما يسمى "بالنقطة العمياء - The Blind Spot" (أنظر شكل ١ ب - ٢)، حيث يرسل العصب البصرى "الرسائل الإبصارية" من تلك النقطة إلى "مركز التحكم البصرى" بالمخ، ومن هنا تمتد النشاطات المخية إلى أجزاء أخرى من المخ مثل ما يطلق عليه "منطقة الاشتراك البصرى - Visual Association Region". وعلى أساس تجمع "المستقبلات المخروطية - Cones" في منطقة ضيقة من الفوفيا "Fovea"، فإن أفضل تمييز للإنسان للألوان يقع في مجال ضيق في مركز الرؤية ، حيث أنه في زوايا للرؤيا مفتوحة أكثر ، فإن "كفاءة" حكمنا على اللون تتضاءل حيث يتعاطم شيئاً فشيئاً دور وعدد القضبان أو الخلايا العصبية الرفيعة ، الـ "Rods"، كذلك فإن نوعية إدراك ومشاهدة اللون تعتمد على موقعه في مجال الإبصار . فإذا دقق الفرد وركز النظر لنقطة ما أمامه فإن شيئاً ملونا سيتغير إيجابياً كلما اقترب من تلك النقطة ، حيث يبدو في طرف مجال الإبصار باللون الرمادى ،



الشكل ١ ب - ١

ومع تحركه (إلى المركز) يتبدل فيبدو بالأزرق متبعا ذلك بظهور اللون الأصفر ، وطبعه أو هيئته الحمراء والخضراء ستظهر فقط عندما يقترب من مركز مجال الرؤية (أنظر شكل ١ب - ٢) بالإضافة إلى ما هو ملاحظ في (الشكل ١ب - ٢) ، المنطقة التي تحوى الألوان المتممة للأزرق والأصفر أوسع كثيرا مما يخص الأحمر والأخضر .

و في مجال آخر للتجربة اللونية و هى " التكيف - Adaptation " ، فان الفرد قد يكون قد جرب " إجهاء " ما بعد المشاهدة للصورة ، أو التأثير " السلى " الناتج من النظر إلى صورة أو رسم ما ، و الذى يتم من خلال النظر بتركيز (بالمعنى الدارج " حلقه ") إلى شئ ملون لمدة نصف دقيقة ، بعدها يوجه حدة العين إلى مكان آخر ، فالشئ الذى يركز عليه الإنسان البصر لفترة طويلة ، مثل اللون الأصفر ، بعدها يظهر له التغير في اللون تدريجيا ، حيث يبدو الأصفر وقد أصبح رماديا ، فعملية ذلك التكيف ، هى بمثابة ما يحدث لأعيننا من " إعادة الضبط " لتكيف على غرفة مظلمة نوعا بعد تعرضها - أي العين - إلى ضوء شمس قوى ، وتعيد ضبط نفسها مرة أخرى مع اصفرار الإضاءة الصناعية ، عندما نضئ تلك الغرفة .

وهنا يشار إلى أن ما سبق ذكره قد اخذ بناء على نظرية " إيوالد هيرنج - EWALD HERING " المقترحة سنة ١٨٧٢ "١" ، و التى عرفت " بنظرية هيرنج للتضاد اللون - أو - Hering Opponent-Colour Theory " ، وقد نادى تلك النظرية بان هناك ثلاثة أزواج من المعالجات ، كل منها يحتوى على لونين متضادين (الأحمر مقابل الأخضر ، و الأزرق مقابل الأصفر ، و الأبيض مقابل الأسود) ، ولان كل زوج لوني متضاد ، فلا يمكن للإنسان تجربته لهما في نفس اللحظة ، مثال ذلك انه لا يمكن القول أننا ندرك اللون " الأحمر - المخضر " أو " الأزرق - المصفر " ، و تجدر الإشارة إلى انه إذا حفز زوج لوني (أى لونين متضادين) ، فإن كل منهما يلغى الآخر ونتيجة ذلك نرى رماديا . وفى سبيل تفهم ما يمكن تسميتها بـ " ظاهرة ما بعد رؤية الصور " ، يمكن للمصمم أن يتأكد إذا كان سيحدث ذلك أم لا من خلال العلاقات اللونية الملائمة ، حيث يمكن أن يطبق مباشرة مبادئ التضاد اللوني (الذى يأتى ذكره بالشرح لاحقا) و الإدماج لإنتاج أقصى المؤثرات في مظهر المباني (داخليا أو خارجيا) . و بهذه الطريقة يمكنه أن يحدد طبيعة المظهر للبيئة المنشأة ، مع اعتبار أن ما يدركه الإنسان في آخر الأمر ، سوف يعتمد على تجربته ، و شخصيته ، و اهتماماته .

* ١- عن : Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron Mikellides \

تأثير اللون على العوامل الحسية المؤثرة على تلقى الإنسان و إدراكه للحيز

تتلور المسألة الحسية - بالإضافة إلى ما نوه عنه من " مشكلة حيوية " - في أنه إذا أمكن أن يتم تزويد الإنسان بما يحتاجه من التوازن الضوئي لكي يبقى جسمه "يعمل" ، فسيحتاج إلى ما يمكن أن يطلق عليه " بإحساس تحفيزي " لكي يحتفظ أيضا بقواه النفسية والمعنوية على أفضل درجة ممكنة ، و هذا يشمل اللون (على سبيل المثال لا الحصر ، بالإضافة إلى مجالات حسية أخرى) ، ففي البيئة المبنية ، تلك المنشأة بواسطة الناس و التي تحيط بهم في كل نواحي حياتهم ما يمكن تسميته - في بعض الأحيان - بـ " عجز " أو " نقص " في ذلك المجال . و يتم التعامل في هذا المجال ، باعتبار شيئين هامين هما :

١- المقدرة أو "Competence" :

و تنسب إلى القدرة الاستيعابية للكائن بكفاءة مع بيئته ، حيث يكون الواقع أو التأثير من خلال البيئة الاجتماعية والطبيعية .

٢- المعرفة أو "Cognition" :-

و هي ، على أساس الموضوع المطروح ، تعزى لما ينجزه الكائن من نشاط وعمل في سبيل أن "يعلم" وان "يفهم" شيئا أو حدثا ، هذا بالإضافة إلى أن نظريات علم النفس تضع النشاطات و الأعمال في إطار تفسيراتها للسلوك الإنساني .

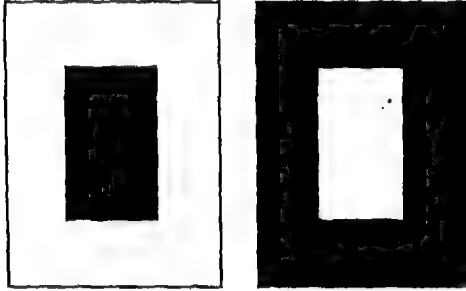
يقول " فرناند ليجيه - FERNAND LEGER " : " أن الحيز المعماري ، ثقله الحساس وبعده ، يمكن أن يقلل أو يزداد كنتيجة للألوان المستخدمة . " ^{١-٢} لقد تم إجراء دراسات كثيرة العدد في ذلك القرن ، و التي حاولت وهدفت إلى تحديد تأثير اللون على إدراك الإنسان للحيز و الزمن . في تلك التجارب ، قد بحث اللون على انه مؤثر مستقل ، وقيس على أساس تقرير المشاهدة له من ناحية الثقل أو الوزن ، درجة الحرارة ، العمق ، والسعة

وقد تضمنت مخطوطات لـ " ليوناردو دافنشي - LEONARDO DA VINCI

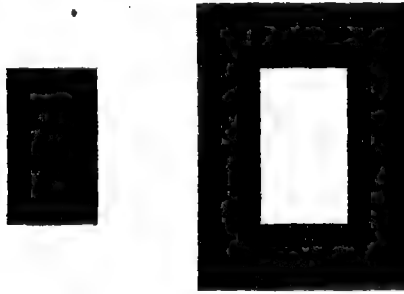
" كثيرا من السلوك اللوني في الفراغ ، والتغير في مظهر الحجم للألوان حيث قال : " أن شيء ذا لون داكن موضوع أمام خلفية فاتحة سيبدو " اصغر " مما هو عليه ، وان شيء ذا لون فاتح سيبدو " اكبر " حجما أن وضع أمام خلفية داكنة " . وفيما يتعلق بالألوان الفاتحة ، و التي تظهر

* ١- عن بحث منشور < "Colour and Brightness Preferences in Monkeys" \مجلة\

براقة على خلفية " اغمق " ، حيث يظهر اللون الأسود ، في المقابل ، أكثر " كثافة " (أو ضغطاً) إذا وضع أمام خلفية شديدة البياض . كذلك اللون الأحمر سيظهر شديد الوضوح إذا وضع مقابل الخلفية الصفراء اللون ، وعلى نفس النهج ، تظهر كل الألوان التي توضع في مقابل تلك ، التي تمثل الحد الأقصى في التضاد . (أنظر الشكلين ١٢ - ١٣ ، ١٤ - ١٥)



شكل ١٢ - ١٣



شكل ١٤ - ١٥

و قد تم إقتراح كثير من النظريات و الأنظمة المتعلقة بموضوع اللون ، و ذلك على سبيل تفسير الكثير من خواصه المؤثرة على الإنسان و بيئته (سواء الطبيعية أو الصناعية) ، فيعرض لواحدة منها عن قرب (على سبيل المثال لا الحصر) من خلال ما يأتي ذكره :-

سلم التوافق اللوني (Colour Harmony) " لنيوتن - Newton " ^{١*}

كان أول سلم للتوافق اللوني قد تم إنجازه بواسطة " نيوتن " الذي عرضه في مولفه (أوبتيكا - Optica) في عام ١٧٠٤ ، حيث قسم الطيف الذي إكتشفه إلى سبعة ألوان ، حيث جعله على نمط السلم الموسيقي .

* ١ - Colour Dynamics \ Antal Nemcsics (translated by Mrs G Nagy) \ Ellis Horwood
1st edition \ Limited- England (< origin > Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest) \
England- West Sussex \ 1993 \ p254

نظام الألوان لـ " ريدجواى - Ridgway " ١-*

نشر ريدجواى نظامه اللون فى عام ١٨٨٦ ، و أطلس الألوان الخاص به فى عام ١٩١٢ تحت عنوان (مقاييس اللون و مصطلح اللون - Color Standards and Color Nomenclature) - و الذى ما زال مستخدما فى الولايات المتحدة الأمريكية - و ذلك لوصف ألوان الزهور ، والنباتات ، و الحشرات . و له دائرة لونية تحتوى على ٣٦ لون من الألوان المشبعة ، وتسعة مراحل من السلم أو المقياس " اللالونى - achromatic scale " الذى يشمل الأبيض و الأسود .

نظام الألوان لـ " بلوتشير - Plochere " ٢-*

قام " بلوتشير " بنشر نظامه اللونى و مجموعة مثال لوني فى الولايات المتحدة الأمريكية فى عام ١٩٤٦ . الألوان فيه موصوفة على أساس مصطلح اللونيات و مقدار الأبيض و الأسود هما . و تحتوى المجموعة اللونية على ١٢٤٨ لون ، كل لون له مسمى بالمجموعة اللونية ، و وصفات التحضير (أو الخلطة) موفرة لتجهيزها .

نظام الألوان الطبيعية

N C S

(THE NATURAL COLOUR SYSTEM)

يعرض فى هذا الجزء لنظام الألوان الطبيعية بشئ من التفصيل :-

لقد ظهر الاهتمام باللون و إدراكيته من عدة سنوات فى السويد عندما قدم "" تريجيف جوهانسن - TRYGGYVE JOHANSEN " ترجمته الخاصة به ، لنظريات " إيوالد هيرنج - EWALD HERING " (١٨٧٨) التى تتعلق بالألوان المتضادة و التى سميت " بنظام الألوان الطبيعية - Natural Colour System " أو اختصارا " NCS " (و الذى يتم شرحها لاحقا بصورة مختصرة) ، و على أساس ذلك العمل فقد حضر " سفن هيسيلجرن - SVEN HESSELGREN " أطلس للألوان فى أواخر الأربعينات و الذى نشر عام ١٩٥٢ ، وفى عام ١٩٦٤ قدم " اندرس هارد - ANDERS HARD " ترجمته الخاصة الجديدة عن ال " NCS " وهى بمثابة أبحاث خاصة عن التجارب لنظرية هيرنج الأصلية ، وهى عبارة عن أداة وصف عملية لتحديد اللون .

و قد قادت "مؤسسة المركز اللوني السويدي - Swedish Colour Centre Foundation" منذ عام ١٩٦٤ دراسات ، وذلك لمشروع تجريبي لبحث وتطوير نظرية "هيرنج" ، وتقييم تلك التماثلات المنوه عنها سابقاً . وبعد عشرة سنوات من الأبحاث الطبيعية والنفسية ، أمكن للمؤسسة أن تقدم الترتيب اللوني ونظام قياسي أطلق عليه " NCS " .

ما هو الـ NCS ؟ *١

الـ " NCS " هي بمثابة طريقة نظامية في سبيل توضيح العلاقة بين الألوان ، خاصة في نوعية إبصارها وإدراكها ، والتي هي الخواص الوحيدة الممكن رؤيتها وتقييمها بمساعدة الإحساس الطبيعي باللون . و كان من تحليل "هيرنج" للظاهرة اللونية ، أنه افترض أن هناك ستة تجارب لونية مبدئية :

١- الأبيض (W) ٢- الأسود (S) *٢

٣- الأصفر (Y) ٤- الأحمر (R)

٥- الأزرق (B) ٦- الأخضر (G)

وكل الإدراكات اللونية الأخرى هي صفات مميزة مرتبطة بتلك الألوان المبدئية (سابقة الذكر) ، على أساس مدى اقتراب تماثلها لها .

و قد قدم "هيرنج" بواسطة طريقة هي الأبسط في إظهار كيف يقيم التشابه بين اثنين من الألوان الابتدائية فيما يلي نموذجين يعرض من خلالهما (في إختصار) للـ (NCS) ، حيث يمكن وصف العلاقة بين إدراكية تلك الألوان الابتدائية الستة في الشكلين التاليين :-

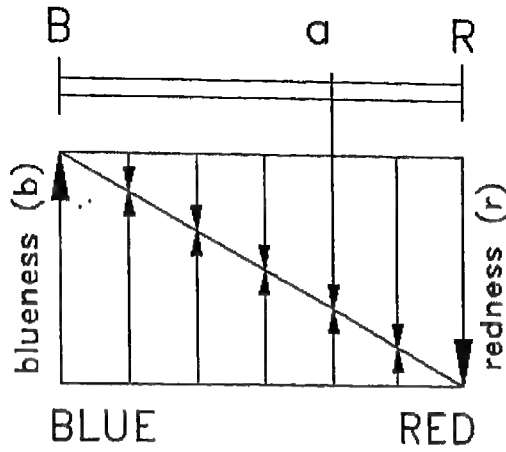
الشكل (١ب - ١٤) يظهر الخط الذي يصل بين لونين ابتدائيين ، الأزرق (B) ، والأحمر (R) يشرح مجموعة الألوان ذات التغير المتواصل من الأزرق إلى الأحمر . و إنطلاقاً من الأزرق أتصافي ، تتحول الألوان إلى الإحمرار حتى تنتهي بالأحمر الصافي الذي لا يحتوي على صفات أزرق .

* ١- عن بحث منشور عن نظام الـ NCS <

Colour Order and scaling Systems \ Hard, A. \ Swedish Colour Centre \ Sweden - Stockholm 1969

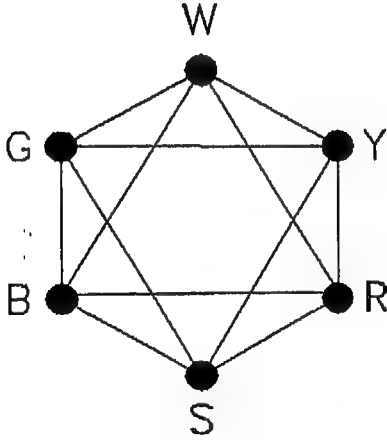
* ٢- تجدر الإشارة إلى أن الأسود قد رمز له بالحرف " S " حيث أن اللون الأسود باللغة السويدية هو "

. " Svart



شكل ١ ب - ١٣

ذلك التعاضد في التشابه المتزامن مع الأحمر (أو الإحمرار) و الإنحدار - في نفس الوقت - في التشابه مع الأزرق (أو الزرقان) ، قد تم تمثيله بواسطة " هيرنج " في الشكل التخطيطي (السابق) مزدوج الأقطاب . و من ناحية أخرى ، فهناك نسبة محددة ومعلومة من الزرقان يرمز لها بـ (BA) ، و الإحمرار يرمز لها بـ (RA) ، وتلك النسبة ممثلة في النقطة (A) على الخط بين الأزرق والأحمر .



شكل ١ ب - ٣

و كما أن لدى المصمم ستة ألوان (المذكورة سابقا) ، فعليه أن يحسب حسابا لستة تشابهات أو صفات . و يوضح الشكل (١ ب - ٣) الصفة اللونية الابتدائية ، وهي: البياض (W) ، السواد (S) ، الاصفرار (Y) ، الإحمرار (R) ، أنزرقان (B) ، و الاخضرار (G) ، و الخطوط المفردة (الرابطة بينهم) في النموذج المبسط ، تمثل ألواناً تتنوع فقط في صفتين مرتبطتين بالنقاط

الموجودة في أطراف الخطوط . ولعل هناك سؤال يطرح نفسه : لماذا لا يوجد اتصال بين الأخضر (G) والأحمر (R) ، أو بين الأصفر (Y) ، و الأزرق (B) ، وتكون الإجابة أنه طالما أن

النموذج يعرض العلاقة البصرية بين الألوان الابتدائية ، وطالما أن الفرد منا لا يستطيع تلقي أو إدراك " الأحمر - المخضر " أو " الأصفر - المزرقي " ، فإن ذلك الخط الممثل لتلك العلاقة ، سيكون وضعه غير سليم .

- بعض من التعريفات و المفاهيم متنوعة تتعلق بكلا من اللون و الضوء

و فيما يلي عرض لبعض التعريفات الخاصة بالألوان (على سبيل المثال لا الحصر) :-

- " اللون الدافئ **warm colour** " ^١:- هو " إحساس لوني " للون المصاحب لأطوال الموجات الطويلة للطيف .

- " اللون البارد **cold colour** " ^٢:- هو " إحساس لوني " للون المصاحب لأطوال الموجات القصيرة للطيف .

- " (التدرج اللوني) **Hue** " ^٣:- هو موصوف على أساس الـ " NCS " كدرجة ، و مستوى التماثل بالنسبة إلى صفات الألوان الأساسية الأربعة : الاصفر ، الاحمر ، الزرقي ، و الأخضر .

- " الإشباع - **Saturation** " ^٤:- موصوف على أساس " السلم اللوني - Chromaticness " ، والتي تعني درجة التشابه بالنسبة لقوة اللون الملحق (أو Hues) .
- " السطوع واللمعان - **Brightness** " ^٥:- ليس له أبعاد مقارنة مباشرة في الـ " NCS " .
وقد وصفت الترجمة الجديدة من الـ " NCS " كل لون على أساس تشابهه في رؤيته مع " البياض " و " السواد " .

- " الإستضاءة **Lightness** " ^٦ يمكن وصفها بأنها صفة لموضوع الألوان حيث يظهر الشيء عاكسا أو ناقلا ، في زيادة أو نقصان ، للإضاءة الواقعة . بتعبير آخر ، فإن الإستضاءة تعبر عن الإحساس عن "كثافة" متناسبة مع عامل درجة الإنارة للسطح .

- " الإظلام (العتمة) **Darkness** " ^٧:- هو صفة لإدراكية اللون لما تظهر عليه منطقة تمتص كمية كبيرة أو قدر أقل من الضوء الساقط .

- التعريفات * ١ ، * ٢ ، * ٦ ، * ٧ عن المرجع :

Colour Dynamics \ Antal Nemcsics (translated by Mrs G Nagy) \ Ellis Horwood
1st edition \ Limited- England (< origin > Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest) \
England- West Sussex \ 1993 \ p29-30

- التعريفات * ٣ ، * ٤ ، * ٥ ، عن المرجع : Colour for Architecture \ Tom Portet & Byron

Mikellides \ Macmillan Publishing \ -- \ USA \ 1977 \ p108-109

اللون كعامل هام في دراسة التصميم البيئي

عند مناقشة اللون كعامل بيئي ، فيجب الأخذ في الاعتبار إجراء مرحلتين :

- ١- ما يتعلق بالإنسان من حيث إدراكه للألوان والتركيبات اللونية .
 - ٢- تأثير الأصباغ اللونية والمواد على الإدراكية والتفهم للبيئة .
- على أى حال ، تحت ضغط الإنتاج و التكنولوجيا والعلوم الطبيعية ، فقد تم الاقتراب من موضوع اللون كوحدة فيزيائية أو طبيعية ، بالرغم من حقيقة أن الفيزياء يمكن لها فقط أن تحدد توزيع الطاقة الطيفية بمساعدة أدوات القياس ، ولكنها لا تستطيع قياس ما نراه ، فطاقة الإشعاع هي محفز ذو علاقة بادراك اللون ، ولكنها ليست هي نفسها " التجربة " اللونية .

أ - اللون والضوء

اللون في العالم الطبيعي ، في الحيوانات ، الحشرات ، النبات ، و الأسماك ، يستخدم لأسباب و تأدية أغراض معينة . ومن ناحية أخرى ، فإن الإنسان يبدو انه يتحمل عبء في سبيل التفكير في اللون ودراسته لكي يجد مخرجا لينجز فيه تخطيطه وتصميماته حتى يمكن استخدام اللون .

" إن العين البشرية هي الأكثر حساسية لتغيرات حدة أو كثافة الإضاءة ، يسبق ذلك تمييزها للفروق الضئيلة للإستضاءة ما بين لونين . " ^{١-*}

ب - التصميم باللون

من الضروري أخذ اللون والضوء معا في الاعتبار كشيئين لا ينفصلان ، فاللون والضوء جزئين متممات لبعضهما لحياتنا اليومية ، وكثيرا الأهمية لأى شئ يتم تصميمه ، فاللون والضوء - كشيء واحد - يمكن استخدامهما ليدلا على الاتجاهات ، ليحذرا أو ينبها لشيء أو حدث و لكى يضيفا إلى أو يغيار من منشأ ما ، لكى يغيروا البيئة المحيطة إلى شئ مراد أو مرغوب ، لكى يعطى الإحساس بالارتياح ، أو ببساطة ، للهو و المتعة . لذلك فكما أن الإنسان يتعلم كيف يستخدم الضوء في المباني ، والتفكير فيه كشيء أساسى في العملية التصميمية فإن عليه أن يأخذ في إعتباره كذلك اللون .

*-١ عن المرجع : Ellis \ Colour Dynamics \ Antal Nemcsics (translated by Mrs G Nagy) \ 1st Horwood Limited- England (< origin > Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest) \ edition \ England- West Sussex \ 1993 \ 128

ج - التأثيرات التي يحدثها كلا من اللون والضوء

اللون هو ذاتى الشعور ، بسبب الضوء . و لأننا متعودون على العيش في ضوء النهار وظروف إضاءة أخرى ، حيث يحصل الفرد على استمرارية معقولة من الطيف الضوئي في الأنوار الكهربائية ، فإنه يتعلم أن يربط اللون بأشياء معينة ، مثال ذلك الحشائش (الجازون) ، أو البرتقال ، حيث يترتب عند رؤيته لتلك الأشياء وارتباطها بالألوان ، مثال لذلك فإن المنضدة الخضراء ملازم لها اللون الأخضر ، وان كان يظهر في ضوء النهار ، ففي الواقع يمكن أن يظهر لونها (أى المنضدة) خلاف ذلك تحت مصادر إضاءة مختلفة ، مثل مصباح الزئبق ، أو مصباح بخار الصوديوم ، على سبيل المثال . وبتعبير عام ، فإن اللون ليس له وجود بدون ضوء ، حيث أن الضوء هو " ناقل " مؤثر من خلال وساطة الطاقة في صورة إشعاعات ضوئية في المجال المرئي للطيف ، وبدون مراقب ، فإن تلك الأشعة لا تحتوى فيما هى عليه ألوان .

وكما يقول السير " اسحق نيوتن " : " الأشعة ليست ملونة ، ولا يوجد بها شيئا آخر غير الطاقة ، التي تحرك الإحساس بالشعور لذلك اللون " .^{١-٢} و على أساس ذلك فلا يظـهر " شئ " أو " Object " ملون في مستويات الإضاءة المنخفضة ، مثل ضوء القمر ، فهناك مستوى متدنٍ من الإضاءة ، بحيث إذا كان هناك أقل منه ، لا يمكن تمييز أو رؤية الألوان ، مثال ذلك ، عند بزوغ الفجر فإنه لا يزال في مقدور الفرد قراءة ما كتب على علامة مرور في مستويات إضاءة متدنية ، ولكن عليه الانتظار حتى يزيد ضوء النهار بفارق كبير نسبياً حتى يمكن له إدراك أن العلامة باللون الأحمر . و على أساس ذلك يمكن القول أن الضوء ببساطة ، هو مسمى لمنطقة رفيعة من الطاقة التي تشع على الدوام من الشمس .

توزيعات الطاقة ببعض المصادر الضوئية المختلفة

ومدى علاقتها بإدراكية الإنسان للون

توزيع الطاقة الطيفية لكل مصادر الإضاءة المعتادة مثل ضوء النهار ، مصابيح التنجستن ، أنابيب الفلورسنت ، ومصابيح الشوارع من الصوديوم ، تتنوع وتختلف بحيث عند التعامل مع اللون - خصوصا من ناحية التصميم - يجب أن يؤخذ في الاعتبار أى نوع من الإضاءة سيكون الأفضل ، وما هي أكثر الأنواع ملائمة للاستعمال (في ذلك التصميم) .

- فعلى سبيل المثال ، " لون اللحوم عامة ، مثل فطائر اللحم ، وأنواع من " السوسيس " يرتفع قدر مظهرها في طاقة الضوء البرتقالي - المائل للاحمرار لمصباح التنجستن ، بالمقابل فإنها لا تظهر "على الوجه المطلوب " إذا كانت تحت إضاءة أنابيب الفلورسنت " ^{١-٢} ، على أنه يمكن تثبيت

أنابيب الفلورسنت التي تعطي ضوء محمر ودافئ ، أو يمكن الخلط بين الفلورسنت و التنجستن كنوعين مختلفين من الإضاءة .

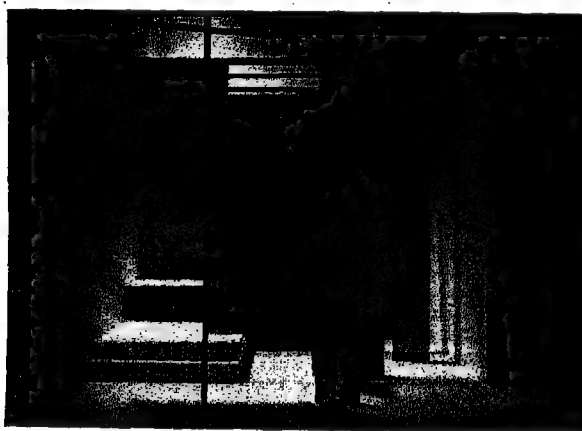
و يشار هنا إلى أن التأثيرات التي يصنعها الضوء الطبيعي على اللون تجعلها مثيرة للاهتمام والمراقبة ولكنها صعبة التكهن والفهم . فمن المعلوم أن الظلال تؤثر في اللون ولكن لا تؤثر في مميزاته . ويمكن لانعكاسات اللون أن يكون لها مؤثرات جذيرة بذكرها .

وعن تجربة عملية عن العلاقة المتبادلة بين اللون والضوء يتم عرض من خلال الصور الثلاثة التالية - الصفحة التالية - بالأشكال (أ ب - أ ب ، أ ب - أ ب ، أ ب - أ ب) لحيز داخلي - واحد لغرفة ، معبرة بوضوح عن نفسها في مساحات لونية ، وهي نفسها ، مضادة بالألوان الأبيض والأخضر والأزرق على الترتيب ، دون أن يتم تغيير في أى لون من ألوان الأسطح . و قد تمت تلك التجارب مع الإضاءة الملونة المختلفة ، ضمن مشاريع لطلبة في دورة دراسية تمت تحت موضوع لبيئة تتضمن اللون والضوء ، و تأثير كل منهم على الآخر تحت إشراف " للأستاذ بروسور - Professor PREUSSEUR " ، بقسم العمارة " بمعهد ماساشوستس للتكنولوجيا - The Massachussetts Institute of Technology " .

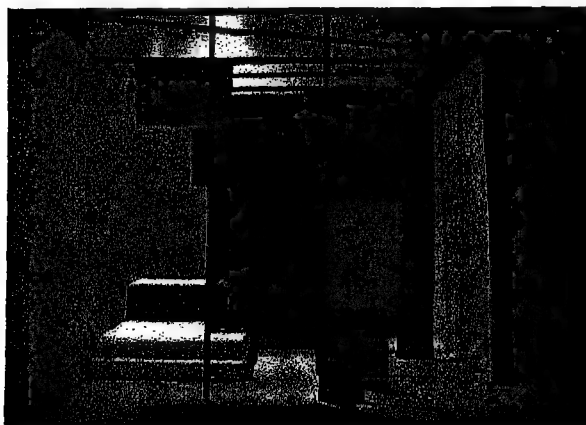
٦٣



شكل ١ ب - ٤ ا



شكل ١ ب - ٤ ب



شكل ١ ب - ٤ ج

تطبيقات عملية لطرق تحليل و اختيار الألوان

عن التطبيقات العملية لتوظيف و استخدام اللون و الضوء ، هناك إثنين على جانب كبير من الأهمية :-

١- لقد قام خبير الألوان الفرنسي "جون فيليب لينكلوس - Jean Philippe Lenclos" ^{١*} بدراسات تطبيقية - عن العمارة بصفة عامة - وعلاقتها بالمعادن والنباتات بالبيئة المحيطة بها كدراسة تحليلية للألوان الأساسية في المنطقة ، يقول " جون فيليب لينكلوس - Jean Philippe Lenclos " : ((كان على الفرد أن يجمع قليلا من التراب (الأرض) في المقاطعات الفرنسية لكي يكتشف ذلك التنوع المدهش في الألوان . ففي الماضي كانت المدن الصغيرة في فترة من وسائل المواصلات المحدودة ، حيث كانت المواد المحلية -منطقيا - هي المستخدمة في بناء تلك المدن ، فقد كانت مواد المونة والطلاء والبياض وغيرها ، هي بمثابة " ترجمة مرئية " للسائد من الألوان للرمل الطين الموجود بالمنطقة ، مما أوجد علاقة وطيدة بين الأرض وما بنى عليها)) .

أن المبنى قد يعكس نفس المجموعة اللونية للمحيط بالمبنى من مصادر طبيعية ، حيث أن ألوانه ليست ثابتة ، ويتضمن السبب في ذلك تغيير الفصول وما ينتج عن ذلك في تغير في الضوء ، الهواء ، الرطوبة ، المطر والجفاف ، بالإضافة إلى ذلك نمو بعض النبات كالطفيليات والطحالب ، وذلك كله ينعكس على مواد البناء المستخدمة نوعا من الجمال والألفة على مر الزمن)) .

و كانت الطريقة التي اتبعها " لينكلوس " ، والتي احتوت على دراسة تحليلية ، من خلال جمع ما يمكن أن يدخل في المجموعة اللونية المعمارية في المنطقة على أساس تقييم المواد والأصول المكونة للمبنى حيث يقترح أنه يمكن الاستفادة منها في إكساب الألوان البيئية المناسبة للمبنى لمعمل البحوث العلمية .

* ١- " جون فيليب لينكلوس - Jean Philippe Lenclos " : عين في عام ١٩٦٥ المدير الفني لمؤسسة " Societe des Peintures GAUTHIER " التي تنتج الدهانات للخدمة الشاقة . وقد أسدى عدة خدمات لتلك المؤسسة ، فقد وضع تصميم شعارها ، والتصميمات الخاصة بالعلب والحاويات الخاصة بمنتجاتها ، كما كان الحال بالنسبة لخطط وترتيبات الألوان ، ومن ذلك المنطلق وظف لينكلوس خبرته في الألوان إلى الناحية المعمارية في فرنسا ، حيث هناك الكثير من الفروق في الطقس والمواد الخاصة بالبناء فيما بين الشمال و منطقة البحر الأبيض المتوسط ، وله - كفرنسي متخصص في الألوان - طريقة بسيطة وعملية " لترميز " أو " لتكويد " لغة الألوان البيئية (أي المرتبطة بالبيئة) (عن بحث بعنوان " Living in Colour " لـ " جون فيليب لينكلوس -

و يؤمن " لينكلوس " بان الألوان لها دور ضرورى فى المقصد المعمارى ، و يجب أن تؤخذ بمجدية فى الاعتبار وتضمن فى أى برنامج تصميمى .

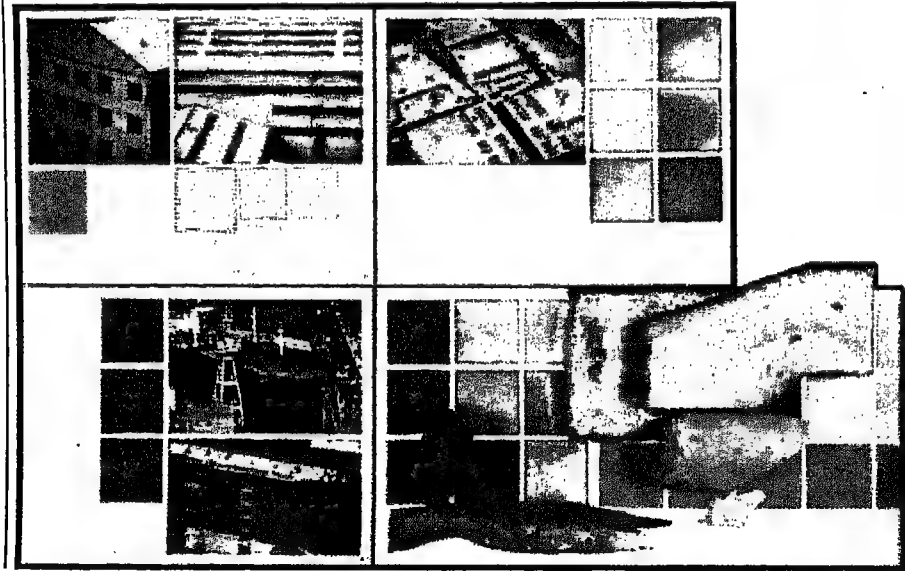
الطريقة : -

← الخطوة الأولى : (دراسة للموقع)

تكون الطريقة فى بداية تلك المرحلة من الدراسة هى أن يتم الاعتماد - قدر الإمكان - على هدف توفير الدليل أو الأساس المتوفر بواسطة المعمار والبيئة المحيطة . و أساس ذلك يتضمن فى اخذ عينات مباشرة من الأماكن المختارة حيث تتم الطريقة بتجميع عينات للمواد والألوان الخاصة بالأرض ، من الحوائط ، الأسقف ، الأبواب ، الدرف ، . . . الخ

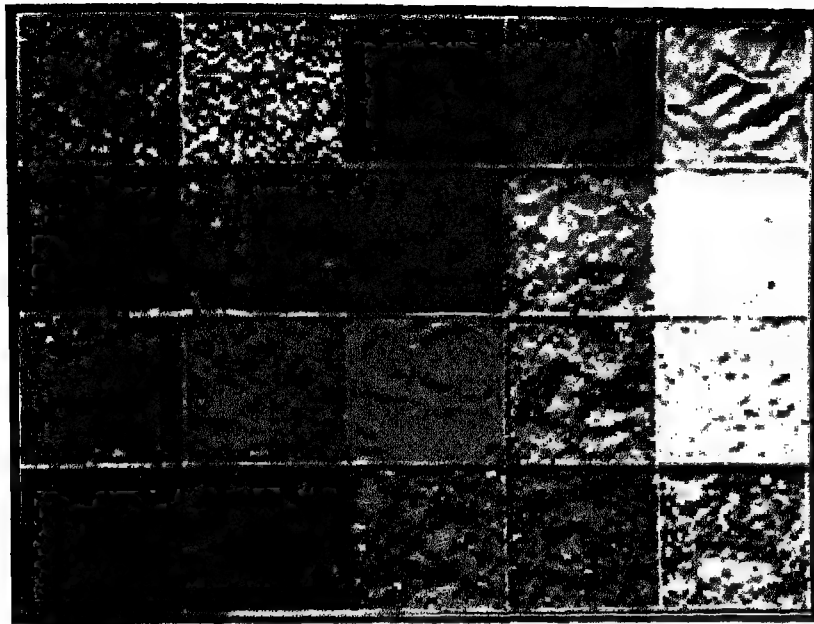
كذلك بعض المفردات الطبيعية مثل الطحالب والنباتات الطفيلية ، حتى إذا تعذر اخذ عينة ، فإنه يتم عمل عينة من الدرجة اللونية فى الموقع (الأشكال أب - أ٥ ، أب - ٥ب ، أب -

٥ج)

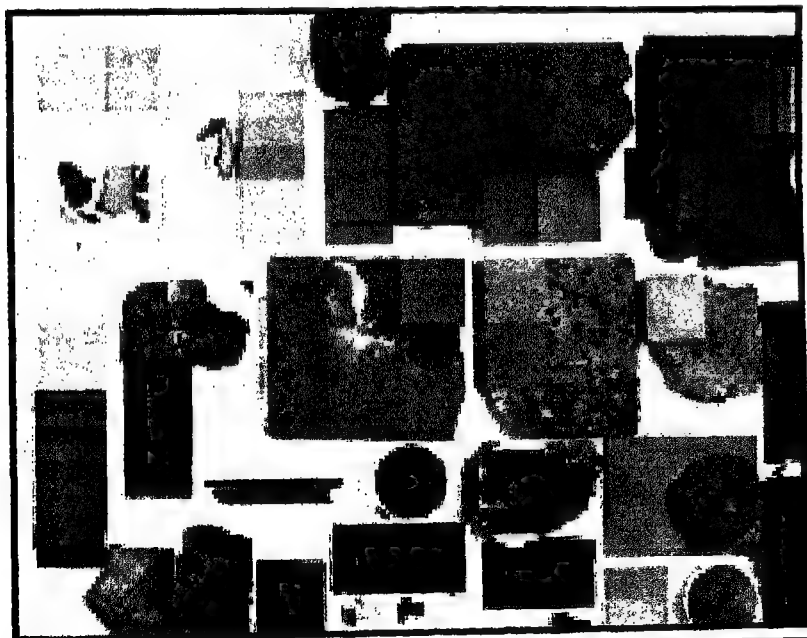


شكل أب - أ٥

٦٦



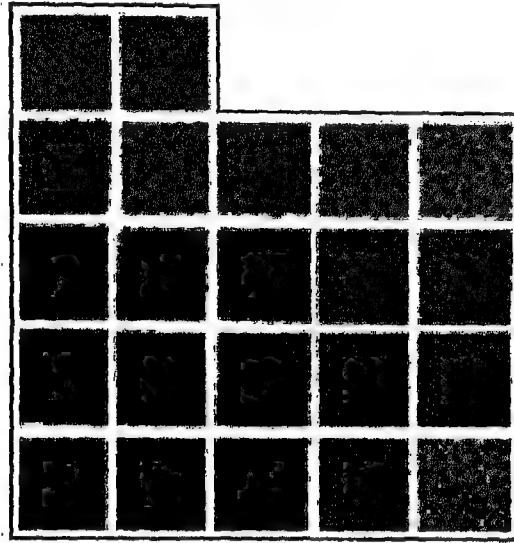
شکل ۱۵ - ۵۵



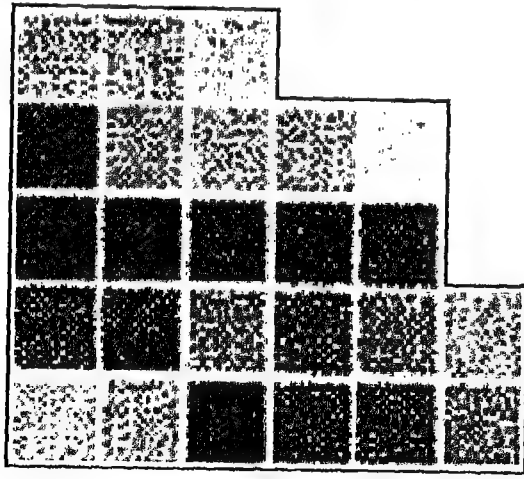
شکل ۱۵ - ۵۵

◀◀ الخطوة الثانية : (الجمع والتوليف بين المعلومات المجموعة)

من هنا تبدأ عملية معالجة طويلة ، شديدة الدقة ، في الأستوديو . فكل العينات المجمعة تدرس وترجم بأمانة الى قطع أو لوحات تحمل كل منها لونا ، وتكون في مجموعها انعكاس للألوان الأصلية ، حيث يعاد تصنيفها وترتيب تلك الألواح ، و التي ينتج عنها توليفة بمحتوى المنطقة وعناصرها المعمارية (شكل ١ب - ٥٥ ، ١ب - ٥٥) .



شكل ١ب - ٥٥

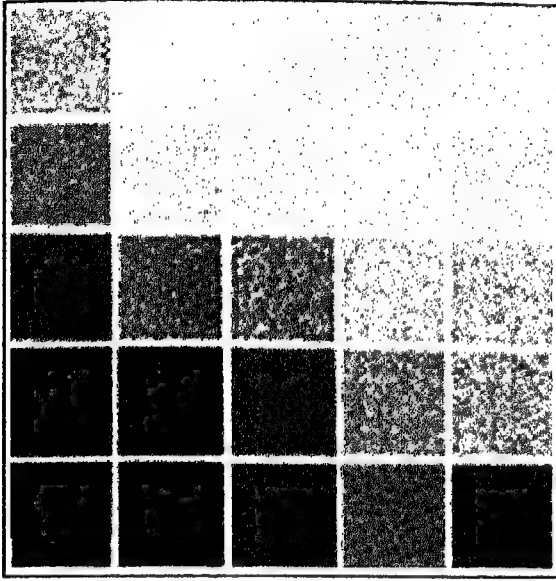


شكل ١ب - ٥٥

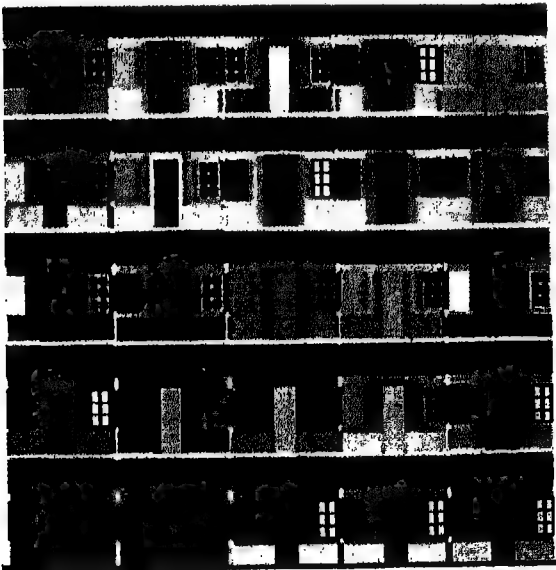
←←← الخطوة الثالثة : بناء على ما سبق جمعه و تصنيفه يتم إنجاز ، ما يمكن تسميته بنظام

إدراكي للسلم اللوني ، (أو لمجال التدرج اللوني) .

- (الشكل ١٥ - هـ) قد تم إعادة ترتيب و تجميع للوحات الملونة ، بناء على الخطوة الثانية محتوية على الألوان اللازمة للمفردات المعمارية (الحوائط ، الأبواب ، والشبابيك)



شكل ١٥ - هـ



و يوضح (الشكل ١٥ - هـ) المرفق ، نموذج أولي قد درست به مجموعة من الألوان لمشروع مبنى سكني في بلدة جديدة

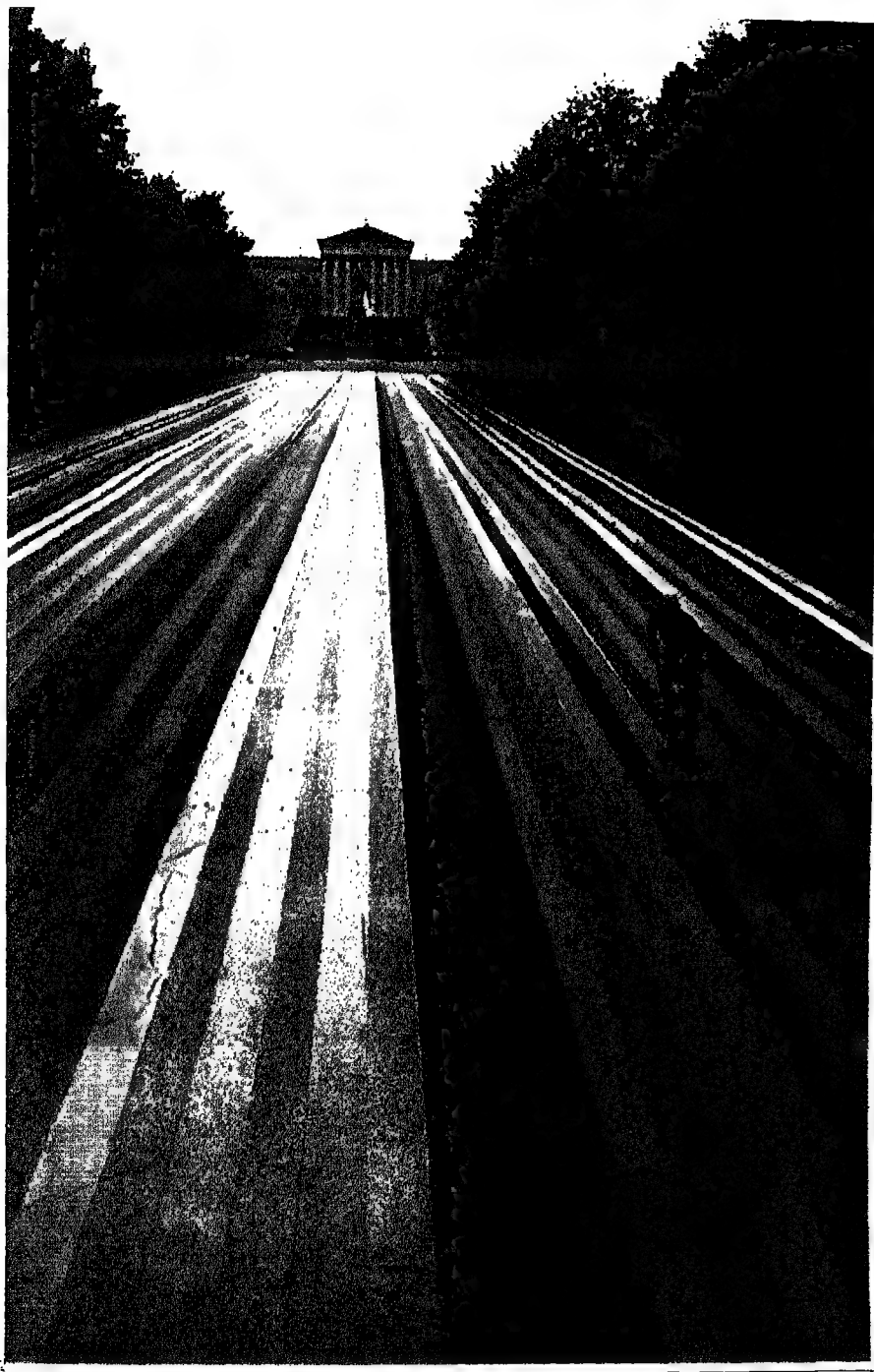
شكل ١٥ - هـ

و على أساس ما سبق ، فإن النتيجة لمجال الدراسة و الجمع و التوليف بالاستوديو ، هو التقديم والعرض " لقواعد لغوية لونية " ، يمكن أن يستنبط برنامجين لونيين وينظما ، (الشكل ١ ج - ٥٦ ، و الشكل ١ ج - ٥٦ هـ) لكي يدجا لتقديم تناغم وتنوع للتنفيذ في تطبيقات مختلفة أو للاستخدام في مشاريع معمارية مستقبلا .

- تطبيق عملي آخر للون

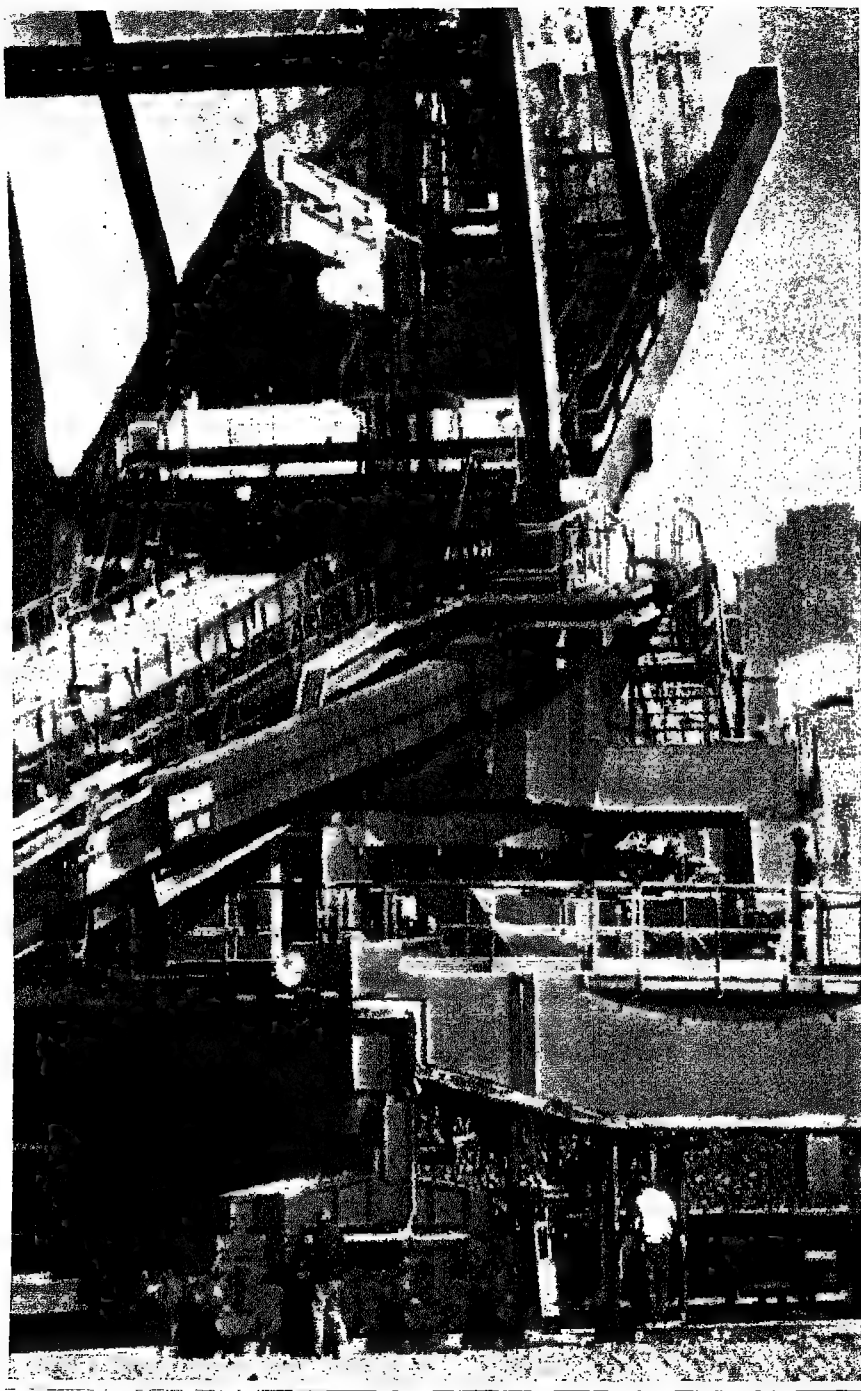
إن اللون والجسم (أو الشكل) متحدان ، وكلاهما هو الأساس في إدراك الإنسان للبيئة ، حيث أن العالم الذى نعيش فيه هو " حيزى " ، فنحن نترجم ما تحويه البيئة حولنا من خلال شبكية العين من أبعاد ثنائية إلى معلومة ثلاثية الأبعاد ، حيث يعيد المخ بناء الفراغ الاعتبار البعد والعمق . و من ناحية أخرى ، فإن الكثير من الألوان التى يراها الإنسان في حياته اليومية قد كونت على أساس " الطرحية " بمعنى أن الشيء الأحمر ، يبدو احمر ، لأن له خاصية امتصاص (أو طرح) من الضوء الأبيض كل شئ فيما عدا المركب الأحمر للضوء . فمنضدة بيضاء ستعكس كل الأطوال الموجية ، و لأن كل الأطوال الموجية مختلطة معا فيكون اللون الأبيض ، فنرى تلك المنضدة بيضاء ، وفي المقابل فإن منضدة سوداء تمتص كل الأطوال الموجية لذلك نراها سوداء . وعن أهمية الحصول على " وقع و تأثير " على طبيعة البيئة المحيطة من خلال استخدام اللون ، فقد اهتم بهذا الموضوع الكثير من الفنانين المعاصرين ، و من هؤلاء الفنان الأمريكى " جين دافيس - Gene Davis " ، و الذى اشتهر باستخدامه لخطوط وشرائط الخيش الأكريليك ، فقد أنجز عمل فني فيلادلفيا للفنون (بالولايات المتحدة الأمريكية) ، حيث قام بطلاء الطريق المؤدى إلى المتحف بخطوطه التى اشتهر بها (شكل ١ ب - ٦)^{١*} - انظر الصفحة التالية) وفي الواقع ، فبحانب دور تلك الخطوط الملونة في جعل واجهة المتحف في وضع محورى أو مركزى ، فإن هذا يعتبر مثالا جلى الوضوح على الوقع و التأثير اللون على الإنسان من البيئة المحيطة . كذلك يمكن أن يكون للون الدور الهام في إضفاء الروح الإنسانية على البيئة الصناعية^{٢*} . وتأييدا لذلك فقد أنجز " جن فيليب لنكلس) - اختصاصي الألوان الفرنسى - نظاما لتلوين الآلات الضخمة والمعمار المتعلق بالنواحي الصناعية ، حيث أريد بذلك الوصول إلى " صيغة تفاهية " بين الإنسان وبيئة الميكنة . (شكل ١ ب - ٧)

۷۰



شکل ۱ ب-۶

۷۱



شکل ۱ ب - ۷

دراسة و تطبيق للون في سكنى الفضاء الخارجى^{١*}

- يعرض في هذا الجزء دراسة وتطبيق اللون في مجال الإعاشة لفترات طويلة بالفضاء الخارجى ، حيث يقترح أنه يمكن الاستفادة بما إلى حد بعيد في تطبيق الكثير مما إنتهت إليه تلك الدراسة في مجال العمارة الداخلية ، بصفة عامة ، وخاصة فيما يتعلق بمجال الفراغات الداخلية بمراكز البحوث العلمية ، و هيئة ظروف العمل الأنسب على إختلاف إختصاصاتها .

فلقد قامت " الإدارة القومية لعلوم الطيران والفضاء - National Aeronautics and Space Administration " ، أو " NASA " في ، Johnson Spacecraft Centre , Houston , Texas USA ، بعمل تلك الدراسة البحثية في ما يختص بموضوع " الإعاشة الصناعية - Artificial Habitats " ،^١ ، وذلك بهدف المعالجة والإسهام في محاولات الإنسان التكيف مع (البيئة الصناعية) التى يستخدمها و يعيش فيها .

وقد كان البحث في مجال دراسة واستخدام اللون في تصميم أنظمة الفضاء (المركبات ومعلم الأبحاث الفضائية) ، حيث رأى انه ضرورى في المساعدة على عمل " حث بصرى " ، ورفع قيمة الحيز ، و إيجاد " أمزجة سوية " ، في سبيل أبعاد السام فيما يتعلق بالرحلات الفضائية طويلة المدة الزمنية ، حيث درس اللون كعامل معمارى مهم في البيئة الصناعية ، في حالة انعدام الجاذبية ، وفي العلاقة المتبادلة مع العوامل المتداخلة مع الإضاءة ، الملمس ، وتصميم الأنماط مع الأمان . و قد وضعت " البرامج اللونية - Colour Shemes " على أساس مراعاة العلاقة مع حجم الغرفة ، و دورها الوظيفي ، والغرض من الرحلة ، والمتوقع من مظهر السلوك للأفراد . وقد اقترحت الدراسة ، فيما يتعلق بالعلاقة المتبادلة بين اللون والرائحة والتذوق ، أن اللون الوردى و البنفسجى الفاتح والأصفر الشاحب والأخضر ، تحوى انطباع مريح مع الروائح . والدرجات الخفيفة للون المرجاني والأصفر الهادئ ، والإضاءة الخضراء وتلك الألوان

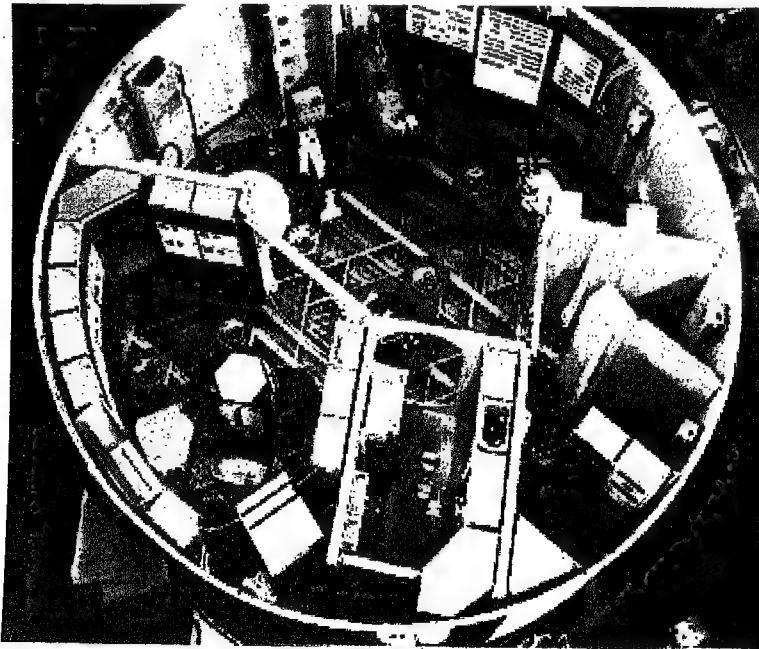
* ١- هذا الجزء أخذت المعلومات به عن مصدرين .

الأول عن بحث منشور لـ (NASA) الذى تعرض فيه - باختصار - لمجموعة من الاقتراحات اللونية لتطبيقها على البيئة الصناعية ، و ذات الجاذبية (صفر) ، و ذلك بناء على بحوث و دراسات في " نماذج مصطنعة - Mock-ups " و " محاكيات - Simulators " ، و التى جهزت بقسم " تقنية التوطنين - Habitability Technology Section " في " مركز مانيد لسفن الفضاء - Manned Spacecraft Centre " الثاني عن مشاهدة لمجموعة من شرائط الفيديو كاسيت بالمكتبة العلمية الموجودة بالسفارة الأمريكية بالقاهرة تحت موضوع " التسكين أو الإعاشة بالفضاء الخارجى - EXTRATERRESTRIAL HABITATS " .

الغنية من القرمزى و" التركواز " ، لهم تأثير سار فى المساعدة على التذوق . وكان تطبيق تلك الألوان على حيز تحضير الطعام قد رؤى انه يستدعى الشهية .

وكمثال لمشكلة الاختلافات الفردية فيما يتعلق باستخدام اللون فى الإعاشة بالحيزات المعيشية (Living Areas) ، فان اكثر الخطط أو ترتيبات الألوان الناجحة ، على أى حال ، لا تحتوى على اكثر من ثلاثة مجموعات لونية ، واستخدام الألوان الساخنة أو الباردة يحدد على أساس الغرفة موضوع الاستخدام للألوان الدافئة المرتبطة بالانفعالات و الأحاسيس المفرطة ، ويجب أن تستخدم فى الأماكن التى يكون من المفيد تشديد أو تقوية الإفراط فى الأحاسيس ، فى مكان حيث تكون العلاقات الاجتماعية مأخوذة فى الإعتبار ضمن وظيفة الحيز ، فان التلوين الدافئ - مثلاً - يزيد تلك الأحاسيس ، و فى المقابل فان استخدام التلوين البارد سيضعف من شأها . وبصفة عامة يجب استخدام التلوين الدافئ إذا كانت حرارة الغرفة باردة ، وعامل الضوضاء قليل ، ومساحة الغرفة كبيرة جداً ، مدة الإقامة الزمنية قصيرة ، والملمس ناعم ، المجهود الفكرى خفيف ، البيئة المحفزة مطلوبة ، وتكون مصادر الإضاءة من الفلورسنت (باردة) .

و ارتباطاً بموضوع البحث ، فيعرض لتطبيق عملى لـ (NASA) ، من خلال الشكل المرفق (شكل ٨ - ١) عن معمل الفضاء " Sky Lab " الذى تم إنجازه بغرض الاختبار والتدريب



شكل ٨ - ١

و من ناحية أخرى ، توضح الجداول الأربعة المرفقة (في الصفحات التالية) نتائج تلك الدراسات التي قامت بها " NASA " ، وتبين مدى العلاقة بين الدرجات اللونية والإضاءة والحيز (على أساس مراعاة اختلاف استخداماته) ، حيث يقترح تطبيق ما إنتهت إليه تلك الدراسة ، في تصميم مراكز البحث العلمي ومعاملها ، وما قد تشتمل عليه من ملحقات أو خدمات أخرى (أنظر الجداول الأربعة بالصفحات التالية)

جدول ((١)) تأثيرات الدرجة اللونية (The effects of Hue)		
التأثير	الدرجة اللونية	البيان
مثير	أحمر ساطع	عالي
تغيري	أحمر	معتدل
إبتهاجي	برتقالي فاتح	معتدل
	أصفر	
	رمادي دافئ	
محايد	رمادي	منخفض
	أبيض / أبيض غير شامى	
	White \ off-White	
تراحي	رمادي بارد	منخفض
	أخضر فاتح	
	أزرق فاتح	
إسترخائي	أزرق	منخفض
إنخضاع	أرجوان	معتدل
(إغلاب) ، (قهوى)		
مسبب للكآبة	أسود	منخفض

جسارول ((٢)) السطوح ، التشيع اللون ، و مستوى الإضاءة تأثيرات إدراك الحيز

الحيزم (للحيز)	السطوح	التشيع اللون	مستوى الإضاءة
يكبر / يوسع	تكون المساحات منسمة بالإضاءة الرجبـ ، بالإضافة إلى وجود الوحدات النمطيـ الصغيرة - Small Pattern -)) و تستخدم تلك الطريقة لتخفيف الإحسل " بالغم - oppression "	الألوان الشاحبة و النفر مشبعة (تراجع) . في حالة الأجهزة الخاصة بالمشاريع داخـ الحيز ، والتي تسبب في إظهار العرقـ أصفر عما هي فعلا عليه ، يتم طـ لـ " التبرعات أو البرزات (Projections (بنفس اللون المسقف أو الحائط - بدرجة أخف - و ذلك لجمالهم يولن و كأنهم " يتفقرون " في داخل الحائط المسقف	منخفض الدرجة للبرزة الممتدة أو المشبعة
يقص / يضمر	المساحات ستقن بالعتيم و الوحات النمطية الكبيرة - large pattern		

جسـدول ((٣)) تأثيرات اللون على إدراك الزمن ، القياس ، الوزن ، والحجم

اللون	الإدراك الزمني	القياس	الوزن	الحجم
دافئ	المبالغة في الإحساس بطول الوقت مما هو بالفعل، ويتم استخدام الأكران الدافئة في عظه الوقت "بطيء الحركة" ، الذي قد يعطي انطباع أكبر بحجمه . (مناطق الطعام والاستحمام)	تبدو الأشياء أطول و أكبر	تبدو الأشياء أثقل .	تقل من الحجم الظاهري للرقعة
بارد	المبالغة في الإحساس بقصـ الوقت . يتم استخدام الألوان باردة المناطق التي يتم بها الأعضـل الورتبية أو الرتبية	تبدو الأشياء أقصر و أصغر	الأوزان تبدو أخف . يوصى باستخدامها في الصناديق التي يلزم حملها	تزيد من الحجم الظاهري للرقعة

جـملـول ((٤)) العـلاقـات المـاخـيـة المـبادـلة فـي مـنـاطـق (حـيز) المـعـيـشة

اللون	الصورت	الحرارة	الإنباط الشخصي في غرف المعيشة
داقيء	الضوضاء تعجل بإدراك "مشق" للأكران . اللسمان ، المصخب ، تحغير الأحاسيس ، على العموم ، مرتبطة مع التأثير الأكبر حيويـ للأكران الدافئة .	الدقيء يستخدم "تليـين" البرودة الشديدة أو الحـيـر إذا القباب .	فعل " حركة الطرد المركزي - Centrifugal action " ، مع مستويات الإضاءة العالية ، والألوان الدافئة والرائحة يزعج الإنسان، على أساسها ، توجيه تركيزه خارجيا (عن الجيز الذي هو به) . وعلى العموم ، هناك نشاط متزايد نحو التكيف بالتجـ الطارح ، فيئة (أو محيط) كهذه تقضي إلى حـ عضلي ، حركة ، و مرجح .
بارد	الضوضاء تزيد مقدار الحساسـ للأكران الباردة . ف الأكران الباردة ذات التأثير الأكبر بالأحاسيس : التعقيم ، المسوء ، و تسكين (الألم)	البرودة ، يتسم إسمـ تخلفا عندما تكون ظروف العمـ تعرض الشخص إلى درجات حرارة عالية	فعل " حركة الجسذب المركزي - Centripetal action " ، مع محيط للدرجات الربية ، و مستويات أقل من الإضاءة ، فيكون " التشويش " أقل ، و فـلوة الإنسان على التركيز بأعمال " بصرية " و " ذهنية " تكون بدرجة أعلى من الكفاءة ، و يكسرون التكيـ الداخلي (أي باليز) بذلك أفضل حالا .

استنتاج

نادرا ما يعثر الفرد على غرفة تكون كل مساحاتها متساوية الإضاءة ، وكثيرا يكون السقف بعيد عن الأبيض ، أو أبيض في حين أن الأرضية ذات درجة داكنة ، مع مستويات الإضاءة الموضوعة في مكان ما بين الاثنين (السقف و الأرض) ، فمثلا إذا كانت كل المساحات متساوية في الإضاءة ، فهذا يعطي الإحساس أن الغرفة تفتقر إلى طابع يميزها ، وفي سبيل تقدم ذلك الطابع ، تكون الإضاءة المرتبطة بالحائط متنوعة .

إن تأثير الإضاءة على الشكل يمكن التعبير عنه كآلاتي : المساحات الداكنة " تجذب " بعضها البعض ، على عكس المساحات الفاتحة " تطرد " بعضها البعض ، فيظهر السقف ذو المساحة الداكنة أقل ارتفاعا ، وعليه فإن مساحتين متقابلتين ، داكنتي اللون مثل الأرضية والسقف ، مع حائطين فاتحين اللون متقابلين ، سيجعلون الغرفة تبدو صغيرة في الإتجاه الراسي ، وكبيرة في الاتجاه الآخر (الأفقي) .

و من ناحية أخرى يؤخذ في الاعتبار - مجازاً - "خفية وزن اللون" (وتكون أوضح في التفسير "كيباض" أو "سواد") ، حيث يتم أخذ كلا من الإضاءة و اللون ، من الناحية العملية ، في الاعتبار سويا . فإذا كان اللون الفاتح مهم لمظهر الغرفة من حيث الرحابة والشكل ، فإن القوة (أو الحضور) اللونية هي مهمة كذلك لتركيبية الغرفة ككل . فالألوان " الضعيفة " تعطي الغرفة الإحساس بالهدوء ، وفي المقابل فإن الألوان " القوية " تعطي الإحساس بالإثارة والتشويق .

والسبب الأساسي لأي دراسة علمية للون ، هو إدراك كيفية استخدامه للحصول على تأثيرات على الناس تمكن المصمم من التنبؤ ، وبتعبير آخر ، يحدد مسبقا كيف أن الفرد سيشتعر وسيستجيب في داخل حيز معين ، بعد ذلك يطور العلاقات اللونية في مرحلة مبكرة من مراحل التصميم ، وذلك على أساس الوظيفية للفراغ أو النشاطات التي يمكن ممارستها داخله .

و من ناحية أخرى ، فبالإضافة إلى الاشتراك مع العمق الظاهري ، فإن تأثير اللون على الحرارة الظاهرية ، من الصعب نكران دوره . فاللون الأحمر المشبع إشباعاً كاملاً ، على سبيل المثال معروف على أنه يزيد التنبيه الطبيعي ، ويمكن وصفه أيضاً " بالثير " أو " النشط " . والأحمر ، كذلك الألوان المشبعة إشباعاً كاملاً - خصوصاً البرتقالي والأصفر - تبدو أنها الألوان المثلى التي يمكن تضمينها في الفراغات الديناميكية (انتقال الحركة و الأفراد) ، حيث النشاطات الجسمانية

متواجدة فيها ، مثل الردهات ، طرق السلالم ، هو المداخل ، الحمامات ، ... إلخ .

على أساس ما سبق عرضه من خلال هذا الفصل ، فإن كلا من الضوء واللون لهما دورا هاما وخطيرا في تطبيقهما ، لتصميم المنشآت (داخليا و خارجيا) ، حيث أننا إذا كنا بصدد تطوير إيجابي لتطبيق الألوان البيئية ، و يقترح أن تكون هناك قنوات أوضح للمعلومات تتسم بعلاقات تبادلية فيما بين المعمارى و مصمم العمارة الداخلية (و الذى يقترح إعتباره كمصمم للبيئة الداخلية للمنشأة) ، بالإضافة إلى الفنان ، وعالم النفس .

و لقد تم إلقاء الضوء على المكونات التى تجعل إبصار الألوان ممكنا ، وكذلك الأهمية الكبيرة للألوان ، فيما يراه الإنسان من نموذج أو موضوع ، ومدى تأثيرها عليه ، وعلى ما تذهب إليه المعرفة العلمية ، و التى تمكن مصمم العمارة الداخلية ، يضع ذلك فى إعتباره مع وضعه لفلسفة و الهدف من تصميمه ، مع أخذه فى الإعتبار أن يتم تزويد الإنسان بما يحتاجه من التوازن الضوئى لكى يبقى جسمه "يعمل" ، حيث سيحتاج الفرد المستخدم للمنشأة إلى التزود بما يمكن أن نطلق عليه " بإحساس تحفيزى أو Sensory Stimulation " لكى يحتفظ أيضاً بقواه النفسية والمعنوية على افضل درجة ممكنة ، و هذا يشمل اللون ومجالات حسية أخرى . فىكون هناك ديناميكية وأسلوب لاستخدام الألوان من البيئة ذاتها ، لكى يتم الحفاظ الجيد على التوازن فى القوى العقلية والنفسية .



الباب الثاني



التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات

في معامل البحوث العلمية

الباب الثاني

الفصل الأول



تكنولوجيا التجهيزات في العمارة الداخلية
لمعامل البحوث العلمية

أمثلة على بعض من التجهيزات العامة

لمنشاء معامل بحوث علمية

يتم عرض لبعض من التجهيزات العامة لنوعية المباني الخاصة بمعامل البحوث العلمية ، مع التركيز أكثر على ما يتعلق بالعمارة الداخلية ، من حيث النوعية و الإستخدام ، و ما هي بعض المتطلبات الخاصة بتلك النوعية من المباني

الناحية الإنشائية

يتم الأخذ في الإعتبار أن تكون المسافات التي تفصل بين الأعمدة الحاملة مناسبة للمقاسات النمطية المتصورة لطاولات العمل بالمعامل (ويكون ذلك بالتنسيق مع مصمم العمارة الداخلية) على أن تتم العناية بأن تحقق طريقة الإنشاءات خفض الاهتزازات إلى أقل مدى ممكن . و تتفوق أعمدة الخرسانة المسلحة على هياكل الصلب في هذا الشأن ، هذا بالإضافة إلى عمل أرضيات من الخرسانة المسلحة لتحقيق هذا الهدف . و من ناحية أخرى فإن الأجهزة المولدة للذبذبات عالية يمكن أن " تمثل ضعفين أو أكثر من الثقل الساكن " Static Weight " ، فمشكلة الاهتزازات " Vibrations " تشكل عامل ضار بالنسبة للأجهزة ذات حساسية عالية للضوضاء و الاهتزازات ، و الذى يلزم تخفيضها لأقل حد ممكن ، فمثلاً لذلك ، هناك طريقتين لمواجهة ذلك النوع من المشاكل :-

- يتم عزل جزء من الأرضية لمنع إنتقال الذبذبات إلى الأجهزة الأخرى . (حيث لا يستطيع ميكروسكوب الكترونى أن يؤدي عمله)
 - يتم إختيار الموقع أبعد ما يكون عن أى مصادر متوقعة للإهتزازات مثل ضواغط الهواء في مبنى مستقل ، و إذا لم يتيسر ذلك يتم إختيار موقع إقامتها أبعد ما يكون عن موقع الأجهزة الحساسة ، مع تزويد الحيز بإضافات خاصة لهذا الغرض من حيث التجهيز و الخامة المستخدمين^{١-٢} .
- الرداهات

يتم عرض بعض مما يتعلق بموضوع الرداهات كمثال على الأماكن العامة أو " مشتركة الإستخدام "

١- * Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \

Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p10

٢- * ملاحظة :- يتم ذكر الخامة أو المادة المناسبة للإستخدام (بالفصل الثانى بهذا الباب) و مجالات

إستخداماتها المناسبة مع بعض مما يتم ذكره بهذا الفصل من التجهيزات الخاصة بذلك النوع من الإنشاءات .

بالنسبة لما يتعلق بتجهيزها^{١-٤} في منشأة بحوث علمية ، حيث يؤخذ في الاعتبار عدة عوامل ، و هي على سبيل المثال :-

- أرضيات الردهات تكون عادة مغطاة ببلاطات مريحة في المشى ليست لها خاصية " الصوت العالي " ، و ليست صعبة في التنظيف ، و تكون مقاومة لعوامل الإحتكاك و البرى^{٢-٣}.

- " في الأجزاء السفلى من حوائط الردهات ، تنجز بحيث تكون قابلة للتنظيف بسهولة ، لأنها تكون معرضة لكثير من عوامل الانفساد " ^{٣-٤} ، أو إحتكاكات العجلات الخاصة بوسائل نقل المعدات و الأجهزة و الحامات للمعامل ... إلخ ، فيمكن في هذه الحالة عمل "وزرة" من بلاطت السراميك يسهل تنظيفها ، فإذا كانت حوائط الردهة منشأة من بلوكات أسمنتية ، فيمكن تغطية الجزء السفلى بطبقة من نوعية من اللدن أو Epoxy resins ، و في بعض الاحيان يوضع شريط عريض من المطاط يغطي ذلك الجزء من الحائط^{٤-٤}

- من ناحية أخرى ، فهناك كثير من المساحات التي تتولد من أثر الناحية الإنشائية للمبنى ، في تخليق نوع من الفراغات ، مثل تلك التي تنتج (على سبيل المثال) من عمودين مسلح يصل بينهما حائط يكون فاصلاً بين الردهة و حيز آخر (قد يكون لمعمل ، أو مكتب ، أو قاعة إجتماعات ، ... إلخ) حيث يمكن إستغلال ذلك الفراغ الناتج بعمل نوع من " الدواليب الحائطية " تستخدم ، حسب التصميم الذي تمليه الحاجة ، لأغراض التخزين ، و ذلك بالطبع يبنى على أساس الحاجة العملية لهذه المنطقة أو تلك في داخل المنشأة ، أو كدواليب خاصة بالعاملين بالمنشأة (وضع الحاجيات الخاصة ، إيداع الملابس) ، (أنظر الصفحة التالية) .

و يعرض لمثال لما ذكر لذلك الحل (بالشكل ١٢ - ١) (بالصفحة التالية) ...

من ناحية أخرى فإن حوائط الردهات يمكن ان تمثل طريق للوصول من التوصيلات الرئيسية الصاعدة راسياً ، و التي يتم توصيلها بالمجموعة الفرعية الموزعة افقياً عند كل دور لتغذية المعامل

* ١- ملاحظة : يذكر ما يتعلق بالردهات بما يرتبط بمقاومة الحريق لاحقاً في هذا الفصل

* ٢- هناك أنواع و أنظمة عديدة من تلك النوعيات من الأرضيات منها نوعية مكونة من ثلاثة طبقات من : " الفينيل " على المقاومة للإحتكاك و البرى ، و " تقوية من البوليستر الزجاجي - Glass reinforced polyester " ، و طبقة محكمة من البولي فينيل في سى الرغوى - Closed cell PVC foam (")

* ٣- Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation p5-

1 \ USA \ 1961 \ p51 -- \

* ٤- يتم عرض لحامات الأرضيات و الحوائط بالإضافة للأبواب و الشبائيك بالفصل -- الباب الثانى

بالخدمات المختلفة ، حيث أن نفس الفراغات يمكن ان تحوى مواسير التكييف و التهوية (ducts) الخاصة بخزانات الدخان و الابخرة (Fume Cupboard) او الخاصة بوسائل التهوية و التكييف العام .



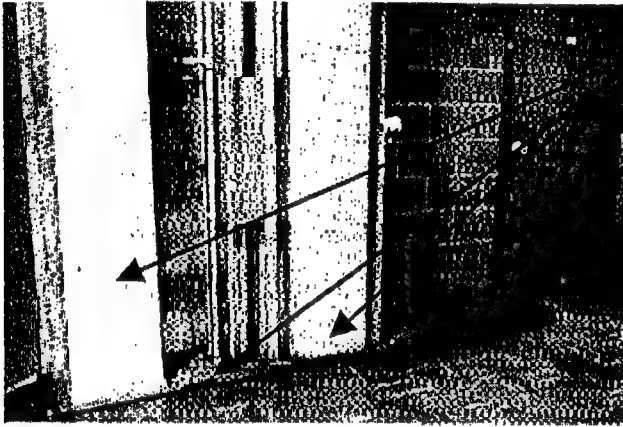
شكل ١٢ - ١

أمثلة لتوزيع بعض من الخدمات بالمنشأة (للمعامل ذات التخصصات المختلفة)^{*}

تتعدد كثيرا الطرق المختلفة التي يتم بها التزود بالخدمات الداخلة للمبنى الى نقاط التزود بها عند طاولات العمل العملية (في حالة ما إذا كان متوقعا تغيير أماكنها) ، و على أى حال " فيكون توصيلها بواسطة أقصر ما يمكن من امتدادات في التوصيلات التي تكون مجهزة لتناسب مع التغيير أو نقلها من مكانها ، مع سهولة الوصول اليها لاعمال الصيانة ، و محمية من الاضرار المصادفة (أو المتوقعة) أو " الإستخدام غير الصحيح " ^{*} و على ما سبق ، يتم عمل حساب فراغات خاصة بالمواسير و الكابلات في منشآت المعامل ، حيث ان حجمها (أى الفراغات) لها حجم لا يستهان به بالنسبة للفراغ الكلى الذى يشغله المبنى . فالخدمات "تصعد" عاليا من مكان (أو منسوب)

* ١ - ملاحظة : هناك أمثلة لبعض من أنواع المواد و الخامات و " التركيبات " المناسبة كأمثلة لبعض الحالات لاحقا ، من خلال الفصل الثانى من هذا الباب (و ذلك حسب إختصاص الخيز و ظروف العمل الجارية به ، او كونه مخصص للجمهور)

الأخذ و توزع أفقيا في كل دور لخدمة طاولات العمل المعملية (Benches) ، بالإضافة إلى توصيلات التكيف و التهوية (Ducts) و فراغات يتم توفيرها لإماكن صيانتها . و يتم عرض طريقة لتوزيع الخدمات التي تخدم المعامل (على إختلافها)^{١-٢} من مصادر الخدمات الموجودة بالبدروم (على سبيل المثال) ، حيث تثبت المواسير و مختلف التوصيلات رأسيا في "مجاورات" لكل عامود في كل من الناحيتين الخاصتين بالردهة الرئيسية (أنظر شكل ١٢ - ١٢)



مجاورات

شكل ١٢ - ١٢

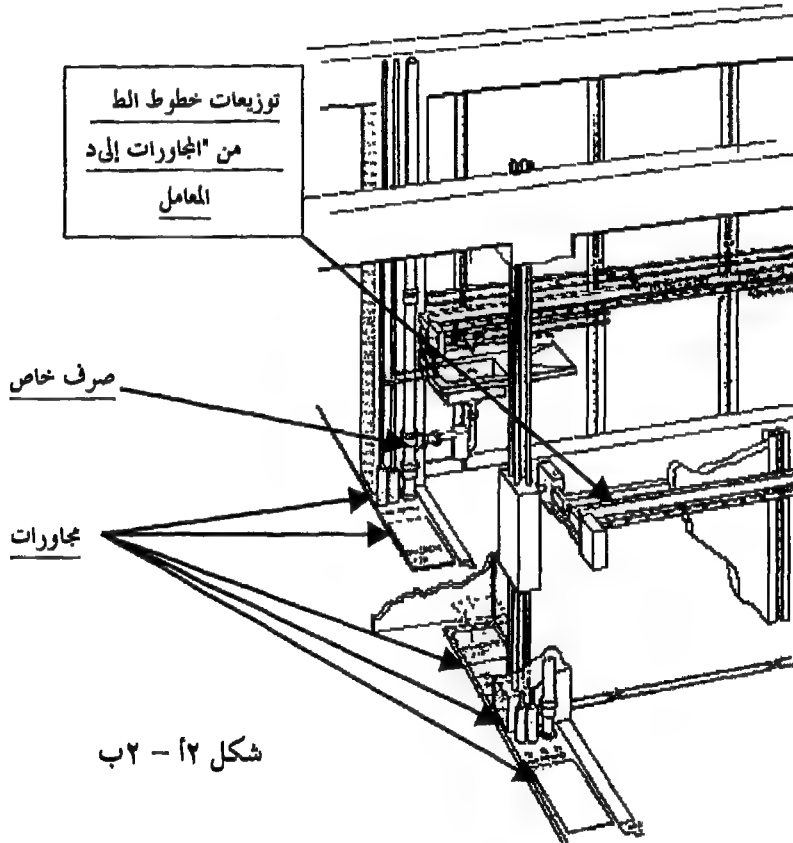
مع ملاحظة أن يكون هناك ما هو محجوز لتوسعات مستقبلية ، و ذلك بعمل فتحة مستطيلة بالخرسانة في كل دور ، تكون عادة مغلقة بغطاء خرساني أيضا ، بحيث يمكن إزالة تلك الأغطية لإضافة مواسير أو توصيلات التهوية (Ducts) أو لجلب خدمات إضافية من المواسير و التوصيلات ، حسب الحاجة المطلوبة للعمل^{٣-٤} . و يتم عرض في (الشكل ١٢ - ٢ ب بالصفحة التالية) رسم تخطيطي لتلك "المجاورات" ، و لبعض من الخدمات التي تتخللها . من ناحية أخرى يتم عرض مثالا آخر لكيفية تحميل وسائل الخدمات ، عن طريق "بطنية" الاسقف "السائرة" مع الردهة (شكل ١٢ - ٢ ج ، بالصفحة بعد التالية) ، متجهة إلى داخل الحيز للمعامل

* ١- الأشكال (١٢ - ١٢) و (١٢ - ٢ ب) و (١٢ - ٢ ج) ، أخذت عن

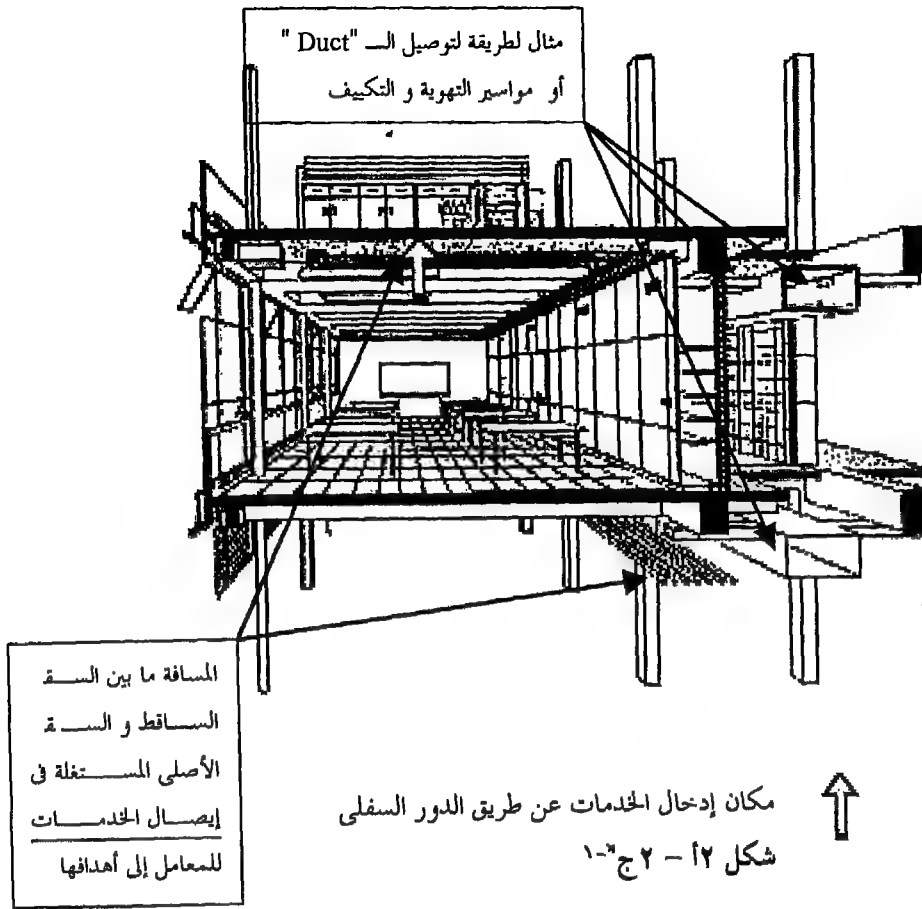
Modern Phisics Buildings \ R. Ronald Palmer \ Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961 \ p43 & 44

* ٢- ملاحظة :- يعرض لاحقا لبعض من التجهيزات العامة المتنوعة ، و التي تهدف في مجملها سير العملية البحثية بأفضل قدر ممكن ، مع ملاحظة أنه سيكون هناك بعض التداخلات لبعض منها ، حيث تربط تركيباتها مع بعضها البعض بشكل وثيق .

التي تقع في الدور العلوى ، حيث تنفذ من خلال فتحة بالسقف لخدمة طاولة عمل (بنش) بالدور العلوى ، و ذلك في حالة طاولات العمل الثابتة ، هذا بالإضافة إلى ما يوضحه الشكل من إمكانية إستغلال الفراغ الناتج بين السقف الأصلي و الساقط (خصوصاً في الردهة) ، لتوصيل



خدمات أخرى متعددة ، مثل أو مواسير التهوية و التكييف (Ducts) ، مع ملاحظة أن سيتم عرض أمثلة لبعض تلك الخدمات (مع بعض من مواصفاتها لاحقاً ،أخذ هذا التخطيط عن مقطع معمارى لـ The Sience building , at Drake University, USA) و للتصميمات الداخلية دور هام يمكن به توفير الكثير من الوقت و المال اذا ما روعى إمكانية الإستيعاب للتوسعات المستقبلية ، من خلال عمل فراغات مثل ما عرض ، كالفراغات بين الأسقف (الأصلية و الساقطة) و " كالمجاورات " (شكل ١٢ - ٢ ج) .



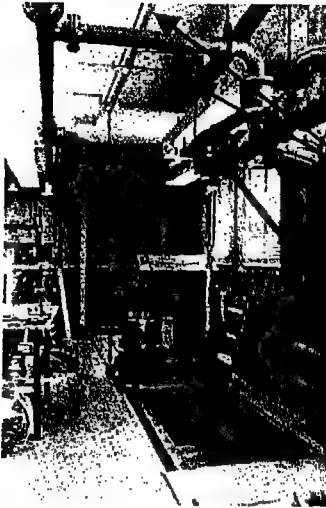
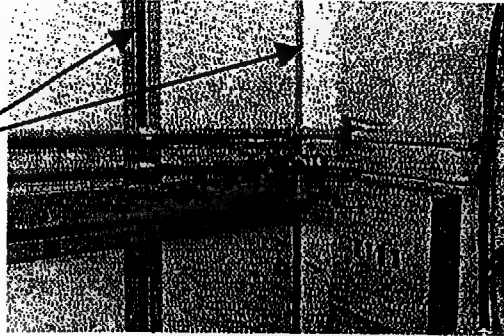
أمثلة لبعض من التجهيزات الخاصة المساعدة داخل المعامل

القنوات و المدخلات المعدنية - Metal Channels and Inserts

القنوات و المدخلات المعدنية منتشرة الاستخدام لتدعيم خطوط الخدمة و اجهزة المعامل و يتم عاداتنا - في كثير من الأحيان - تثبيت القنوات الفولاذية على أسطح القواطع ، و يقل تثبيتها - بصفة متكررة - "مدججة مع الحائط" . (أنظر شكل ١٢ - ١٣ ، بالصفحة التالية) (مع رجاء الرجوع للأشكال ١٨-١ ، ١٨-٢ ، ١٨-٣ ، ١٨-٤ ، ١٨-٥ ، ١٨-٦ ، ١٨-٧ ، ١٨-٨ ، ١٨-٩ ، ١٨-١٠ ، ١٨-١١ ، ١٨-١٢ ، ١٨-١٣ ، ١٨-١٤ ، ١٨-١٥ ، ١٨-١٦ ، ١٨-١٧ ، ١٨-١٨ ، ١٨-١٩ ، ١٨-٢٠ ، ١٨-٢١ ، ١٨-٢٢ ، ١٨-٢٣ ، ١٨-٢٤ ، ١٨-٢٥ ، ١٨-٢٦ ، ١٨-٢٧ ، ١٨-٢٨ ، ١٨-٢٩ ، ١٨-٣٠ ، ١٨-٣١ ، ١٨-٣٢ ، ١٨-٣٣ ، ١٨-٣٤ ، ١٨-٣٥ ، ١٨-٣٦ ، ١٨-٣٧ ، ١٨-٣٨ ، ١٨-٣٩ ، ١٨-٤٠ ، ١٨-٤١ ، ١٨-٤٢ ، ١٨-٤٣ ، ١٨-٤٤ ، ١٨-٤٥ ، ١٨-٤٦ ، ١٨-٤٧ ، ١٨-٤٨ ، ١٨-٤٩ ، ١٨-٥٠ ، ١٨-٥١ ، ١٨-٥٢ ، ١٨-٥٣ ، ١٨-٥٤ ، ١٨-٥٥ ، ١٨-٥٦ ، ١٨-٥٧ ، ١٨-٥٨ ، ١٨-٥٩ ، ١٨-٦٠ ، ١٨-٦١ ، ١٨-٦٢ ، ١٨-٦٣ ، ١٨-٦٤ ، ١٨-٦٥ ، ١٨-٦٦ ، ١٨-٦٧ ، ١٨-٦٨ ، ١٨-٦٩ ، ١٨-٧٠ ، ١٨-٧١ ، ١٨-٧٢ ، ١٨-٧٣ ، ١٨-٧٤ ، ١٨-٧٥ ، ١٨-٧٦ ، ١٨-٧٧ ، ١٨-٧٨ ، ١٨-٧٩ ، ١٨-٨٠ ، ١٨-٨١ ، ١٨-٨٢ ، ١٨-٨٣ ، ١٨-٨٤ ، ١٨-٨٥ ، ١٨-٨٦ ، ١٨-٨٧ ، ١٨-٨٨ ، ١٨-٨٩ ، ١٨-٩٠ ، ١٨-٩١ ، ١٨-٩٢ ، ١٨-٩٣ ، ١٨-٩٤ ، ١٨-٩٥ ، ١٨-٩٦ ، ١٨-٩٧ ، ١٨-٩٨ ، ١٨-٩٩ ، ١٨-١٠٠)

قنوات ومدخلات
معدنية (رأسيم)

شكل ١٢ - ١٣



يوضح (شكل ١٢ - ١٣) طريقة فعالة التي يمكن ان
تخدم بها القنوات لتدعيم خطوط الخدمة و الاجهزة
بالاضافة الى أشكال خاصة من المعلقة مثبتة في
السقف الخرساني و الكمرات تلقى استخدام هام
و ضروري لتثبيت بعض الاجهزة خلال مبنى لمعامل
الفيزياء^{١-٢} (شكل ١٢ - ٣ ب)

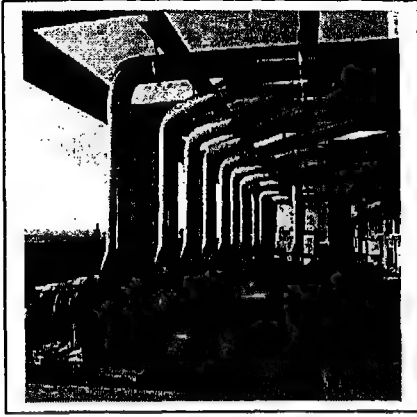
شكل ١٢ - ٣ ب

- أمثلة لبعض من وسائل الخدمات التي تتطلب -
- تجهيزات خاصة بمنشأة معامل بحوث علمية -

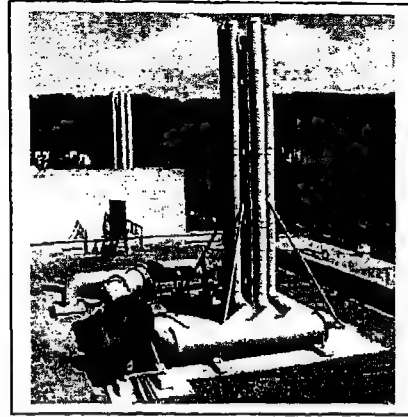
نمايات أنظمة التهوية للمبنى بصفة عامة

و يعرض شكلين كمثالين لنمايات نظم الشفط و التهوية التي توضع فوق سطح المنشأة ، و الذي
ينتهي إليه الهواء المشفوط من المعامل . مع التأكيد على أنه لا يتم السماح بإطلاق المحتوى ، من
الهواء المشفوط من المعامل ، إلا بعد مروره بعدة مرشحات (filters) لضمان عدم تلوث الهواء
الجوى و البيئة المحيطة ، ومن ثمة إلى نظام مداخن عالية ،

(شكل ١٢ - أ و شكل ١٢ - ب) **١- كمثال لتلك النوعية من المداخن .



شكل ١٢ - ب



شكل ١٢ - أ

أمثلة لبعض التجهيزات للتوصيلات المطلوب توافرها لبعض من المعامل

(على اختلاف اختصاصاتها)

- بعض من الأمثلة على تنقية الهواء Air Purification ، و الشفط Vacuum -

تنقية الهواء Air Purification (بأساليب مفردة)

يعد موضوع تنقية الهواء بالمعامل له أهمية خاصة من حيث تقنية تجهيز المعامل به (و الذى

يرتبط بموضوع تأثير المعامل) ، وذلك من ناحيتين :-

الأولى : تأكيد حماية العاملين من الأضرار الناتجة من التعامل مع المواد الخطرة على الصحة ، و

تراكم الرذاذ الضار من منتجاتها

الثانية : هناك تخصصات متعددة (مثل البايولوجى ، أبحاث الأدوية ، الإلكترونيات ... إلخ) ،

تحتاج إلى بيئة نظيفة ، حيث تتفاوت نسبة النظافة و التعقيم المطلوبين للبيئة المحيطة في معمل معين .

و يعرض في بداية ذلك الجزء لبعض من أمثلة تنقية الهواء المنقولة أو التى يمكن تغيير مكانها من

مكان لآخر بسهولة تامة ، على أن يتم عرض الأنواع الثابتة منها بعد ذلك ، حيث يقترح

أنه من المهم أن يكون مصمم العمارة الداخلية على إلمام بها ، بما يشكله بعضها من إشغال للحيز ، بطريقة أو بأخرى ، خصوصاً الإشغالات التي تتم على أسطح العمل (Benches tops) ، و هناك أسلوبين لعمل تنقية للهواء (مع ملاحظة أنه سيتم عرض بصفة خاصة لخزانات الأبخرة أو Fume Cupboards ، لاحقاً في هذا الفصل)

– النوع الأول : أمثلة أجهزة منقولة و ثابتة للتحكم بتنقية الهواء

شكل ١٢ – ١٥

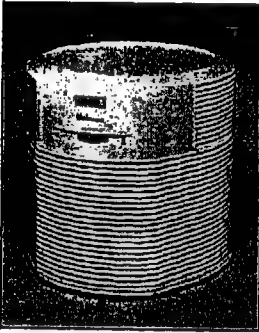


شكل ١٢ – ١٥

– كمثال على الأجهزة المنقولة جهاز ينظف الهواء من الملوثات كالفبار ، اللقاح ، والبكتريا ، حيث تحتجز الوحدة ٩٥ بالمائة من الجزيئات الصغيرة ، و أبعاد الوحدة كالتالي :-

إرتفاع : ١٥٦ سم ، عرض : ٣٤ و ٤٤ سم ، عمق : ٢٠ سم

شكل ١٢ – ١٥ ب



شكل ١٢ – ١٥ ب

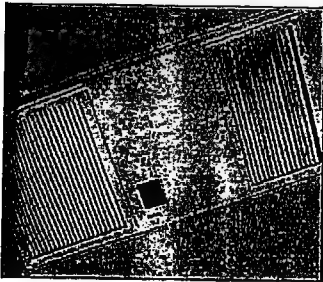
– هذه الوحدة مناسبة للأماكن المكتبية ، أماكن التدخين ، و المخازن ، حيث تقوم بتنظيف الهواء المحيط بها بفراغ يزيد عن ١٥٠ متر مكعب (٣٨٨ قدم مكعب) ، ستة مرات بالساعة و أبعاد الوحدة

إرتفاع : ١٥٧ سم ، عرض : ٣٧ و ٤٣ سم ، طول : ٩٠ سم ، ٤٥ سم

النوع الثاني : مثال على الأجهزة الثابتة

(و المستقلة)

شكل ١٢ – ١٦

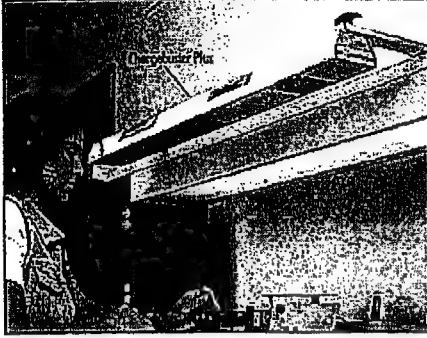


شكل ١٢ – ١٦

– وحدة ثابتة تركيب بسقف الغرفة ، و تتميز أنها تقلل تكاليف تشغيل أنظمة التكييف ، حيث تعيد سريان الهواء بالغرفة ، في الوقت الذي تحتجز فيه الملوثات به .

و يتم تثبيتها بالسقف الساقط بقطاعات حرف (T) ، لها أبعاد قياسية (٥سم x ١٠سم) ، و أبعاد الوحدة :- طول : ١٨ و ٣سم ، عرض : ٥٨ و ٣سم ، عمق : ٢٧ و ٥سم

شكل ١٢-٦ب^{**}



شكل ١٢-٦ب

- تلك الوحدة يمكن أن تثبت بالحائط و كسابقتها ، لا تشغل حيزاً على طاولة العمل ، بالإضافة إلى توجيهها مباشرة فوق مساحة العمل ، لتنقية منطقتها ، مزيلة أى شحنات كهربائية من الهواء ، و المشاكل الناتجة عن اللحامات ، و بذلك تتناسب مع أعمال الأبحاث بالإلكترونيات ، و تكون أطولها في حدود ١٠٠سم أو أقل (حسب الحاجة)

- تنقية الهواء بأسلوب الغرف النظيفة أو التحكم في تقنية الهواء النظيف للحيز ككل - قد تم أفراد عرضاً لهذا الموضوع لما له من أهمية تتعلق بتلك النوعية من المباني (موضوع البحث) ، كذلك إرتباطه بالعمارة الداخلية لها من حيث الترتيب و التجهيز للفراغ الداخلى لذلك النوع من الحيز الذى يتم الاستفادة منه في الكثير من مجالات البحث العلمى مثل مجالات الإلكترونيات ، البيولوجى ، البحوث الدوائية ، بعض من المعامل المتعاملة في النظائر المشعة ... إلخ و " لقد استخدمت لأول مرة معامل الغرف النظيفة - التى يجرى التحكم في ملوثاتها الهوائية بدرجة افضل كثيرا من تلك المجهزة بالوسائل النمطية لتكييف الهواء - و ذلك في صناعات الهندسة الإلكترونية حيث يحتاج الأمر إلى جو فائق النظافة يتم فيه تجميع المحركات الصغيرة و الدوائر و الأجهزة الإلكترونية الحساسة . و لقد تلى ذلك استخدام تلك الوسيلة لتوفير مناخ من الهواء بأقل قدر من الملوثات البكتيرية ، و ذلك في مواقع العمل التى تتطلب ظروف عقامة خاصة ، منها العمل بالكائنات الدقيقة ، و تحضير المستحضرات الدوائية ، و جراحة و تمرير المرضى الذين يعانون من نقص المناعة ضد الأمراض نتيجة للعلاج الكيميائى أو الإشعاعى . كما حققت تلك الوسيلة فائدة ملموسة في عمليات تعبئة المنتجات الغذائية و التعامل مع الكيماويات السامة . و لقد جهزت الغرف النظيفة في أول الأمر بمرشحات الهواء و لم يمارس سوى قدر ضئيل من التحكم على نظام تدفق الهواء داخلها ، من ثم كانت درجة النظافة التى أمكن تحقيقها من خلال ذلك التصميم

محدودة للغاية " ١-٩.

– مثال عن التقنية الحديثة في مجال إنجاز الغرف النظيفة ٢-٩٩

هناك عدة طرق لإنجاز الغرفة النظيفة (حسب ما يتم الإحتياج إليه من درجة النظافة) ، منها غرف يتم تحويلها إلى غرف نظيفة ، أو إقامة الغرفة النظيفة ، مستقلة بمداخلها و سقفها عن المبنى ، و يتم عرض النوع الأخير منها حيث أنها سريعة التركيب و يسهل عمل توسعات لها - حسب حاجة العمل بالمنشأة - بدون إعاقاة كبيرة للعمل الجارى فى المنشأة :-

عند الشروع فى إنجاز ذلك النوع من الغرف ، يتم أولاً عمل دراسة لمتطلبات العمل و دراسة لطبيعة الموقع الذى ستقام به الغرفة النظيفة (سواء كان داخلياً أم خارجياً) ، ثم يتم تقديم تخطيط إفتراضى أو proposal تتم دراسته على أساس توائمه مع أجزاء المنشأة المحيطة به ، و عمل مراجعة لما ستتحمله الأرضية بالغرفة النظيفة من ثقل (حيث تكون الأرضية مرتفعة) و عمل التعديلات التى قد تلزم لإتمام المشروع .

سمات تصميمية للغرف النظيفة

الحوائط أو القواطع : قواطع الحوائط الحاملة و السقفية يتم تثبيتها بإغلاق محكم للهواء ، فالسطح العلوى الذى يتحمل الأثقال (مثل ملحقات أجهزة التكييف و المرشحات) يكون بمثابة " غلاف للغرفة النظيفة أو cleanroom envelope " . و من ناحية أخرى ، فإن من مميزات تلك البنائية أن الإمتلاء بالضغط السالب يحد من تراكم الأتربة و القاذورات فوق السقف الساقط .

– يتم تصنيع و تجميع للقواطع الحائطية بالمصنع أو الورشة (بأسلوب الوحدات سابقة التركيب - Prefabricated) ، حيث تكون كل وحدة محكمة الغلق و لا تسمح بدخول هواء غير مرشح أو هواء البيئة المحيطة للداخل .

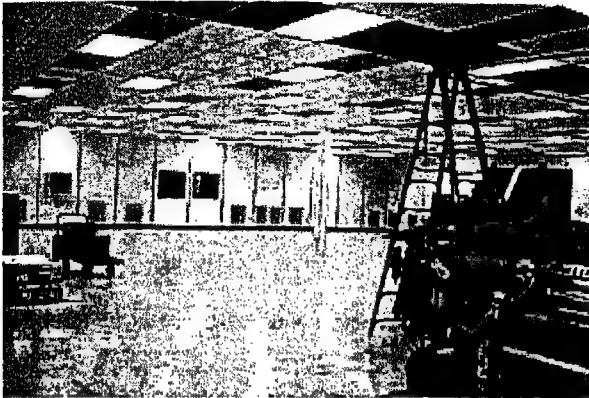
– إرتجاع الهواء بالنسبة لكل أنواع الغرف ذات التدفق المتوازى للهواء يتم بواسطة أجزاء مثبتة خاصة بإرتجاع الهواء من خلال مرتبعات للأجزاء السفلية للحوائط للهواء الذى يسرى فى محيط الغرفة (أنظر الشكل ١٢-٧ ب) ، مع التأكيد على أن التصميم الكفؤ للغرف النظيفة هو أن يتم توزيع كامل و متوازن لسريان الهواء المرشح خلال المساحة المعطاة .

* ١- رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / - - / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥ / ص ٦٥

* ٢- مأخوذ عن موقع <http://www.optoelectronics-guide.com/lfw/lfwco/cleanair.htm>

- وحدات التكييف مثبتة على السطح العلوى ساحة للهواء المرتجع من الضغط السالب بالأسفل
- يكون هناك أجهزة للقياس و التحكم تتعلق بالتكييف أو التحكم في درجة الحرارة و الرطوبة ،
بالإضافة أجهزة قياس تقوم بمسح أو scan للهواء (و تعطى إشارة عندما يحتاج الأمر لتغيير

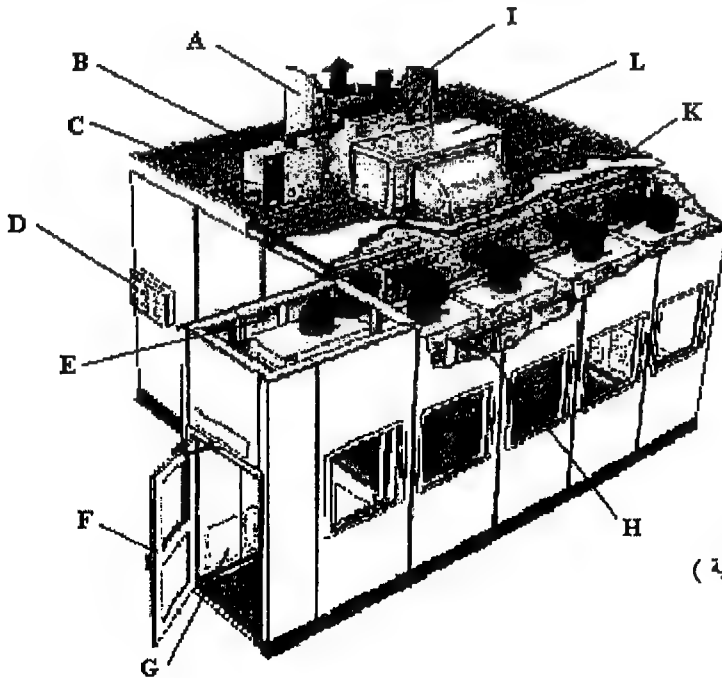
المرشحات) بالإضافة إلى
وجود وسائل التحكم في
مستوى الضوء .



شكل ١٧-١٢
منظر داخلى لغرفة نظيفة من
الداخل

شكل ١٧-١٢

التركيب العام للغرفة



(الشرح بالصفحة التالية)

شكل ١٧-١٢

شرح الشكل ١٢ - ٧ ب :-

- (A) وحدة إرتجاع هواء (return air) تابع لنظام التكييف
- (B) سطح علوى يتحمل النقل
- (C) مرطب بالبخار يعمل إلكترونياً
- (D) لوحة مراقبة إلكترونية خاصة بالغرفة النظيفة
- (F) كل الأبواب مطوقة و محكمة
- (G) فتحات منخفضة بالحائط لإرتجاع الهواء
- (H) فلتر (HEPA) مع فينيل خدمة شاققة مدعم يغطى " أنفاق هوية ملوأة أو covered flex duct "

(I) ضخ الهواء المكيف إلى مرشحات الغرفة النظيفة

(L) مضخات نمطية لإعادة سريان الهواء تابعة للحيز الرئيسى بالغرفة

(K) سطح مكتمل من الألومنيوم المصنوف

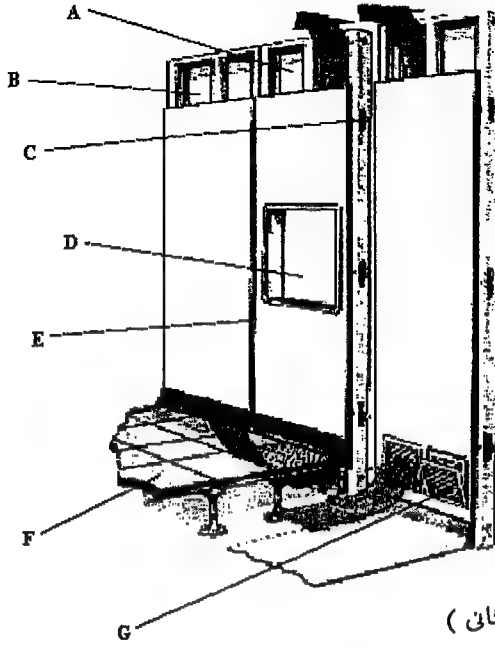
- الحائط النمطى لذلك النوع من الغرف النظيفة

يكون مركز الإهتمام فى تصميم ذلك النوع من الغرف النظيفة هو الحوائط الحاملة ، التى يكون بها إمكانية إرتجاع الهواء و تحمل ثقل النظام الموجود بالسطح العلوى . و من جهة أخرى فإن الألواح الخاصة بمسطح الغرفة (العلوى) ، و المكونة من ألواح الألومنيوم ، تحملها الحوائط لاستكمال " تغليف " الغرفة النظيفة بإحكام ، مع ضمان أداء كفؤ للسقف بعدم التسرب خلال عمر الغرفة النظيفة .

و كأمثلة لبعض مما يكون فى عملية " تقفيل " ذلك النوع من الغرف النظيفة يتم عرض ما يأتى :

- القواطع النمطية المكونة للحائط توفر هيكل مدمج للهواء المرتجع .
- تقفيلة الحوائط تتيح أسطح ناعمة ، مقاومة للخدش و البقع (الأوساخ) .
- لا يتم تواجد لظهور أو تعريض لتربيطات ، مثل رؤوس مسامير ، أو فجوات ، أو وصلات تغليف ، لتفسد نظافة أو مظهر الغرفة النظيفة
- إطارات النوافذ و فتحات شبكية الهواء المرتجع يمكن أن يتم تقفيلها بطلاء " زجاجى " (أو إيبوكسيات) .

- يتم التحقق ، حسب طبيعة عمل المعمل ، إذا ما كان هناك إستخدام لمواد " ملتهبة " ، حيث يتم على أساس ذلك إختيار مواد إنشائية " غير قابلة للإشتعال " أو ما يتبع من حوائط مؤخره



الشكل ٧-٢٢ ج

للنيران أو (fire-rated walls) .

شرح الشكل ٧-٢٢ ج :-

(A) خروج الهواء ضغط سالب

(B) توصيلة ألومينيوم للهواء المرتجع

(C) كامنة تعمل كخطاف سقاطة

(D) نوافذ مسطحة يتم إرجاع الهواء

فيما بين فتحاتها (المقصود زجاجها)

(E) قطعة مسطحة طولية من الألومينيوم

مثبتة بتقفيلة من شريحة من الفينيل

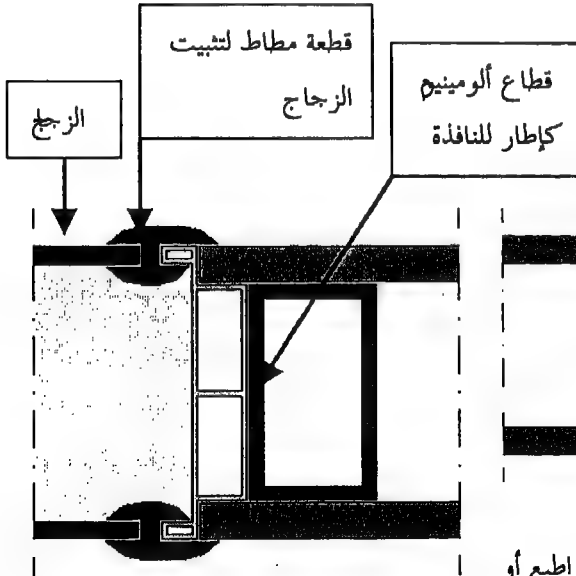
(vinyl closure strip)

(F) أرضية مرتفعة (raised floor) ،

يتم عرض لها لاحقاً في الباب الرابع - الفصل الثاني)

(G) هواء مرتجع من خلال الأرضية المرفوعة

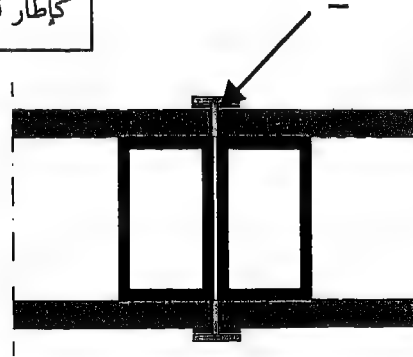
(raised floor)



الشكل ٧-٢٢ هـ

كروكي مقترح لقطاع أفقي يبين فكرة تـ

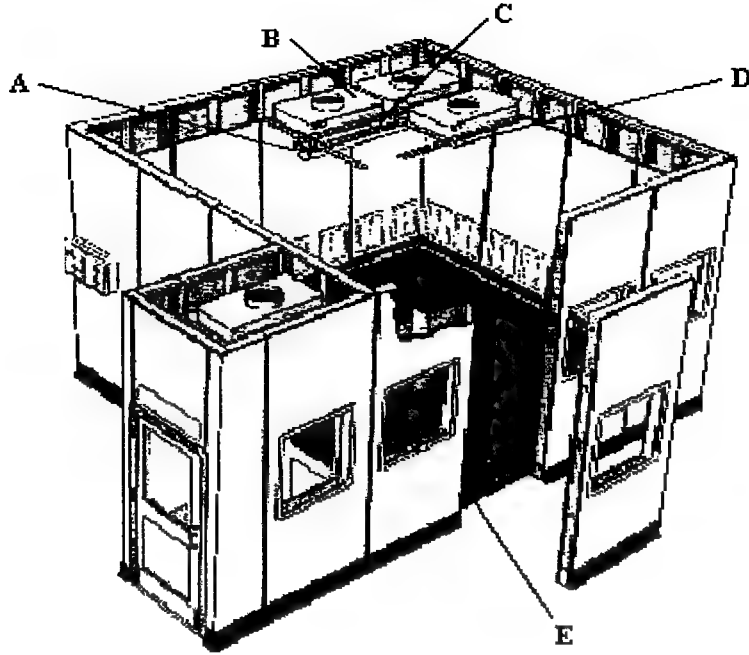
النوافذ الزجاجية للغرفة النظيفة



شكل ٧-٢٢ د

كروكي مقترح يبين فكرة تثبيت القواطع أو

أجزاء حائط الغرفة النظيفة



شكل ١٢ - ٧

تجميع الغرفة

(A) أماكن تثبيت الفلورسنت

(B) مرشحات (HEPA)

(C) أماكن فراغات للإضاءة ، المطفئات ، ... إلخ

(D) قطاعات ألومنيوم على شكل حرف T خاصة بالسقف الساقط

(E) أرضية غير ملحومة بإفريز ٤ بوصة

مع ملاحظة على أن القواطيع الحائطية ضمت جنباً إلى جنب بمسامير قلاووظ ، و / أو ، كامسات

ذات الخدمة الشاقة

- تركيب أجهزة التكييف

شرح للشكل ١٢-٧ ز (بالصفحة التالية)

(A) وحدة محرك التكييف توضع على السطح (الخاص بالمبنى)

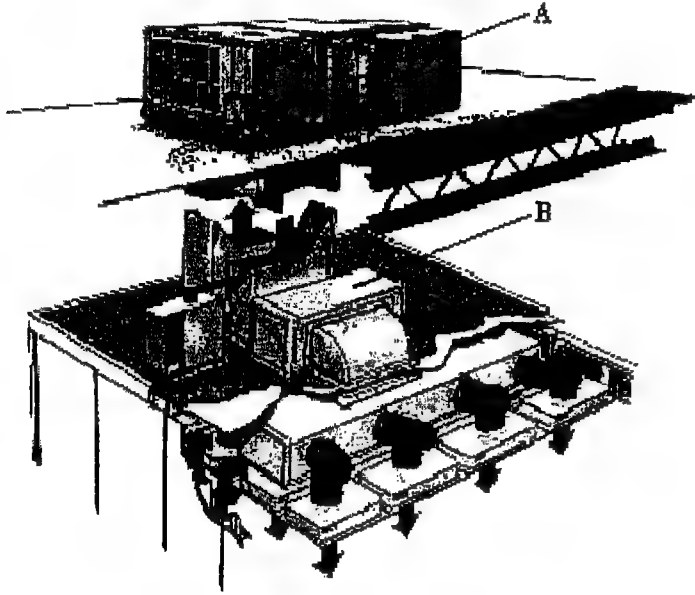
(B) غرفة مروحة و مرشحات أولية

و يتم مراعاة أن :-

- مرشحات (HEPA) موزعة بالتساوي عبر السقف بكمية كافية لتوفير درجات معينة مسن

النظافة ، تكون محددة على أساس الاختصاص ، مع أدوات تحكم يمكن برمجتها .

- مرشحات (HEPA) موزعة بالتساوى عبر السقف بكمية كافية لتوفير درجات معينة من النظافة ، تكون محددة على أساس الاختصاص ، مع أدوات تحكم يمكن برمجتها .
- أجهزة التكييف التى تثبت فوق السطح تتيح أماكن أوسع و تقلل من ضوضاء التشغيل ، و



شكل ٢٧-٧ز

- كحل آخر فعندما لا تكون هناك مشكلة ضيق فى المساحات فإن أجهزة التكييف يمكن أن تثبت بأى جهة من جهات الغرفة النظيفة .
- النظام النمطى السابق تصميمه يحافظ على التحكم بفعالية فى سريان الهواء ، الحرارة ، الرطوبة ، و مقدار ضغط الهواء داخل الغرفة النظيفة .
- تركيب الأرضية المرفوعة أو raised floor ، يعطى مرونة لعمل التوصيلات الخدمية عندما لا يكون هناك إمكانية لتثبيتها بالسقف أو يكون هناك حيز سيتم تعديله ليصبح غرفة نظيفة .

- بعض من العناصر البنائية لذلك النوع من الغرف النظيفة
- يتم تطبيق دهانات خاصة بالحماية للإطارات المعدنية الأبواب و الشبايك أو تكون مصنوعة من مادة الصلب الذى لا يصدأ - stainless steel ، و ينطبق هذا على الأبواب ، بالإضافة إلى أنه يتم عمل تقفيلات أخرى للمساعدة على الإحكام ، كتطبيق أنواع من اللدائن أو epoxies .



شكل ١٢-٧ ح

ثلاثة لقطات من الداخل لغرفة نظيف تبين أمثلة للأبواب و النوافذ

— بنائية السقف الساقط

— تركيبية السقف ، داخل الغرفة تكون من قطاعات من الألومينيوم المعالج الناعم على شكل حرف T المقلوب و معلق بقطاعات من الألومينيوم أيضاً على شكل حرف C
— نظام الضغط السالب للهواء (فوق سقفية الغرفة من الداخل) يحافظ على وجود ضغط منخفض عما هو موجود بداخل الغرفة ، حيث يضمن عدم تراكم الأتربة و الأوساخ أو إنتقالها إلى نظم القضبان الحاملة للسقف في خلال عمر خدمة الغرفة النظيفة .

— الأرضية ١*

— تتكون الأرضية من قطع (مرفوعة) من بلاطات الفينيل مغلقة و محكمة حرارياً ، أو مغطاة من "رولات" من المطاط (أو المشمع ، بالنسبة للمعامل المتعامل بالمواد المشعة) المقاوم للكيماويات التي تمتد بإفريز على الحائط

— تكون هناك إمكانية ، حسب الحاجة ، أن تكون الأرضية مضادة للشحنات الكهربائية الساكنة أو antistatic floor ، أو أرضيات مبددة للشحنات الكهربائية (و يتم الإختيار على أساس دراسة نشاط المعمل)

— أجهزة التحكم للغرفة النظيفة

يتم إستخدام أجهزة تحكم و مراقبة للحرارة / الرطوبة / ضغط الهواء / ... إلخ ، و يمكن أن تكون

*١- يتم عرض لذلك النوع من الأرضيات لاحقاً الفصل الثانى (الخاص بمعمل الإلكترونيات) من الباب الرابع

تلك الأجهزة سابقة البرجة - متصلة بحاسب آلى - للتحكم بمفردات الغرفة (السابق ذكر بعض منها) ، حيث تعطى بيان للمستخدم عن حالة الأجهزة ، و الوقت المناسب لميعاد تغيير المرشحات - التحكم فى الضوضاء

- عند تصميم الغرفة النظيفة يراعى أن لا تكون هناك ضوضاء نتيجة عمل أجهزتها
- أن تكون الأصوات مسموعة بصورة جيدة
عل أساس ما سبق يكون عامل الصوت و الضوضاء هامين جداً للأخذ فى الاعتبار عند التصميم للغرف النظيفة

- الكهرباء و الإضاءة

تكون تركيبات الإنارة و التركيبات الكهربائية على النحو الآتى
- مواضع التركيبات تكون بلا " خروم " لتلافي التسرب للهواء (مقصود أن تكون محكمة)
- يراعى طبيعة العمل فى تطبيق التركيبات الكهربائية عند إختيار أنواع التوصيلات و المخارج و المفاتيح الكهربائية ، ... إلخ ، و ذلك طبقاً للمواد المتداولة أثناء العمل بمعمل غرفة نظيفة .

- الشفط Vacuum -

الشفط الخاص بمعامل البحوث العلمية له طبيعة خاصة من ناحية المواصفات فالحاويات التى تنتهى إليها المواد المشفوفة ، تكون ذات طبيعة خاصة ، حيث تكون مجهزة ، على سبيل المثال ، لتلقى الكيماويات على إختلاف درجات خطورتها و تركيزاتها ، المواد البايولوجية الخطرة ، المواد المشعة Isotopes ، ... إلخ ، و على جانب آخر يتم دراسة كيفية تفريغ تلك الحاويات بالوسائل الآمنة (لمنع إنتشار التلوث عند التفريغ) ، هذا بالإضافة إلى تحديد قدر معين مطلوب لقوة التحمل لتلك الحاويات للصدمات الحرارية العالية أو المنخفضة جداً ، و ذلك طبقاً لطبيعة النشاط الذى يقوم به معمل أو عدة معامل

و هناك وسيلتين من الشفط (vacuum) ، و هما :-

١ - الشفط غير المركزى

٢ - الشفط المركزى أو المشترك (يأتى ذكره لاحقاً)

١- الشفط غير المركزى :-

يمكن الحصول على مستوى شفط مرضى ، تحتاجه المعامل لأبحاثها من مضخات محلية المكان. (مع ملاحظة أهمية وجود مكان لتخزين أجهزة الشفط ، فى حالة الأجهزة النقالى ، الذى يكون عددها

مرتبطاً بكل مجموعة من العامل) . و يعرض فيما يلي بعضاً لأجهزة الشفط المستخدمة بالمعامل طبقاً لبعض إستخداماتها (على سبيل المثال ، حيث يتم عرض لبعض منها المرتبط بتخصصات لمعامل يعرض أمثلة لها لاحقاً) .

الشفط الخاص بالتنظيف و إزالة التلوث

و هى أجهزة شفط ، شبيهة إلى حد ما ، بالأجهزة المزلية (أو المكائن الكهربائية) ، إلا أنها تزيد في مواصفاتها بما ذكر (بصفة عامة) في أول هذا الموضوع (أو البند)



شكل ١٢ - ب ٢٠٠٠

نوع من أجهزة الشفط محمولة على الظهر ، و تفيد في إمكانية الوصول إلى الأماكن صعبة المنال لإزالة التلوث بها



شكل ١٢ - أ ٢٠٠٠

جهاز شفط نقالى عاى (مود تجهيزات خاصة لإزالة الملوثات على اختلافها) ، يرتكز على عجله و يرافق العامل حيث يذهب .

- الشفط المرتبط مباشرة ببعض أنماط العمل البحثى في المعامل

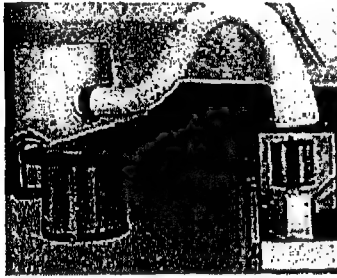
تتنوع تنوع كبير متطلبات العمل بمختلف أنواع المعامل - طبقاً لطبيعة الأبحاث التى تجريها - لأنواع متعددة من " الشفط " (تتضمن بعض من أنواع خزانات الأبخرة أو الدخان - يأتى عرض لها لاحقاً) .

و يتم عرض لبعض منها ، و التى توجه مباشرة لمصدر الأبخرة أو الأدخنة ، و التى تتلائم مع

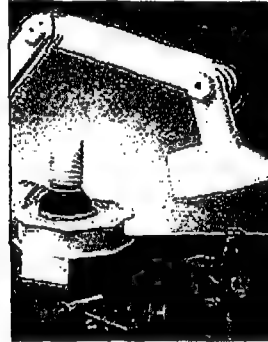
ملاحظة :- يعرض أمثلة لبعض من أجهزة الشفط الخاصة لأمثلة لمعامل متخصصة لاحقاً .

** ١- ، ٢- عن مجموعة Fisher (<http://www.fisherhamilton.com>)

أوضاع العمل و حركة العاملين بمعمل معين (حسب طبيعة العمل و الاختصاص) مع ملاحظة أنها مصنوعة (أو مغلقة في بعض منها) من مواد تقاوم التآكل . و يتم عرض لمثال منها (على " أن يتم عرض أمثلة متخصصة لبعض منها في الفصل الثاني ، الخاص بمعمل الإلكترونيات ، من الباب الرابع) و يمكن ضبطها بطريقة " مفصلية " (شكل ١٢ - ١٩) لتكييف وضعها و تثبيتها على مكان أو نقطة عمل معينة بطرف طاولة العمل ، بالإضافة إلى أنها ترتبط مباشرة بأجهزة مستقلة لتنقية للهواء (يأتي عرض لأمثلة منها لاحقاً) (١٠ - ١١) ، و (١٢ - ١٠ ب ، من الصفحة التالية) ، حيث يتم تثبيت تلك الأنواع " موضعياً " بطاولة العمل مباشرة . و من جانب آخر يعرض الشكل (١٢ - ٩ ب) لوحدة تفيد في المساعدة على إحتواء الأدخنة و الجزيئات (الصغيرة جداً) الناتجة عن التطبيقات الكيميائية ، أو لعمليات اللحام ، مع ملاحظة وجود جهاز الشفط بجانب موضع العمل مزود بمرشحين مدججين (carbon / Hepa) ^{١-*}.



شكل ١٢-٩ ب ^{٣-*}



شكل ١٢ - ١٩

٢- الشفط المركزي أو المشترك :-

الشفط المركزي أو المشترك هو في مجمله مجموعة من التوصيلات ، و المواسير ، بالإضافة للمحركات أخرى ، حيث تبدأ من المعامل (بحسب إحتياج الأخيرة لها من حيث عدد المخارج و قوة الشفط المطلوبة) ، و تمتد عبر المبنى ، (بناءً على تصميم و ظروف تشغيل مجموعة المعامل) ، " و يكون ذلك النوع من الشفط عملياً و مفيداً لخدمة عدة معامل في وقت واحد مع ملاحظة أن

* ١- ملاحظة أ : بالنسبة للشكلين (شكل ١٢ - ١٩ ، شكل ١٢ - ٩ ب) يتم عرض لهذا المجال بتفصيل أكثر في الفصل الثاني من الباب الرابع (الخاص بعمل الإلكترونيات)

ملاحظة ب : يمكن تطويع و إستخدام الشفط المركزي (أو المشترك) مع ذلك النوع من الشفط ، يتم ذكره لاحقاً

** ٢- ، ٣- عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

إستخدامه بصورة غير مدروسة جيداً "على نطاق واسع في المبنى يحد من فعاليته" ^{١-*} ، أو، عبر عدد محدد لكل مجموعة من المعامل (و هو النوع الذى يتم عرضه في هذا البحث) ، إلى منطقة تفريغ عبارة عن حاويات مجهزة تجهيزاً خاصاً لتلقى المواد الملوثة المشفوفة ، على إختلاف أنواعها



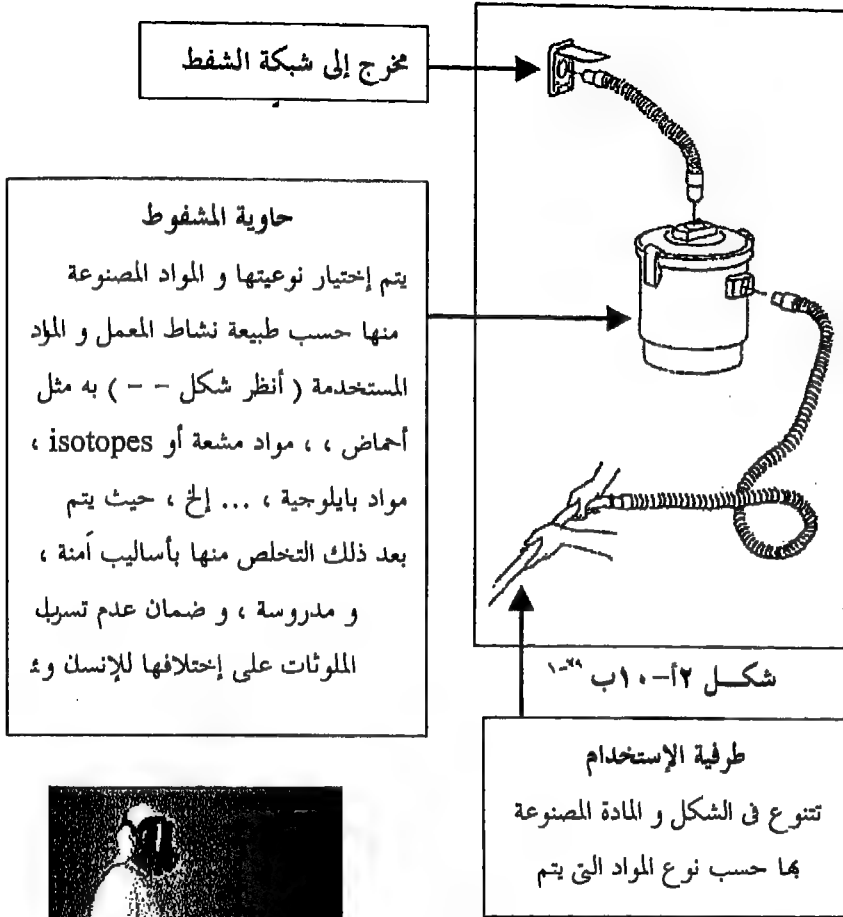
و يعرض الشكل المرفق (شكل ١٢-١٠) مثلاً لما تكون عليه وحدة نهاية طرفية لخط شفط حيث تحتوى على محرك شفط بقدرة ما بين ١٨٠ إلى ٣٦٠ (م^٣ / ساعة) ، بالإضافة إلى مرشح يمكن إعتباره كمرشح أولى ^{٢-*} ، مع ملاحظة أنه يمكن إضافة مرشحات أخرى تتناسب مع حاجة و نوع النشاط المعملى ، على خطوط الشفط سواء الداخلة إلى خزان التفريغ أو ما بعده عند نقطة الإطلاق للهواء الجوى .

من جهة أخرى يمكن به الدمج بين كلا من النظامين (الشفط غير المركزى و المركزى) في نظام واحد ، في بعض الحالات) مثلما هو الحال بالنسبة للمواد المشعة أو الـ isotopes (بأن تتم الإستفادة من قوة الشفط بأسلوب مركزى - حيث يوفر ذلك حيز المحرك الضغوط للشفط مع سهولة و عملية أكثر في التعامل - بحيث يكون فقط خزان المحتوى المشفوط هو الظاهر أو المتعامل به مباشرة ، حيث أن هذا يوفر

شكل ١٢-١٠ - ^{٣-*}

صعوبة إزالة التلوث من التوصيلات أو المواسير التى يتم تركيب مرشحات في نهاياتها لتنقية و ترشيح الهواء قبل إطلاقه للهواء الجوى . و يمكن أن يتم توصيل و دمج نظم الشفط المركزى بما تم

عرضه عن أجهزة الشفط غير المركزية أو الموضعية التى سبق ذكرها و المثبتة على طاولات العمل ، سواء كانت أعمال " نمطية " أو أعمال دقيقة ، كربط الشفط المركزى مع الأجهزة الخاصة بالأعمال الدقيقة مثلما في مجال أبحاث الإلكترونيات (حيث يتم عرض لهذا المجال في الفصل الثالث



شكل ١٠-٢ د ١-٢



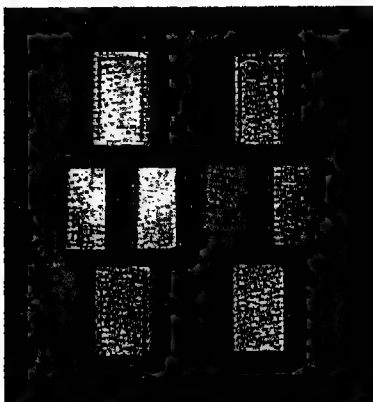
شكل ١٠-٢ ج ١-٢

حاويتين متحركتين ، بمجهزين لحمل الملوثات بأنواعها (مع ملاحظة أن الحاوية المبينة في الشكل

** ١- عن VACUMADE (USA)

** ٢- ، ** ٣- عن مجموعة Fisher (<http://www.fisherhamilton.com>)

١٢-١٠ ج ، متحركة من الـ stainless steel التي يمكن إستخدامها بمجال المعامل المتعاملة في المواد المشعة (السائلة)



الشكل ١٢-١٠-١١

مخارج الشفط (مثبتة بالخائط)

و يتم عرض لبعض من أشكال المخارج الخاصة بمواضع تثبيت خرطوم الشفط ، حيث أن تلك المخارج لا تخرج ، في عموم شكلها العام عن المخارج الكهربائية العادية ، فيما عدا النسبة لأبعادها (أنظر الشكل ١٢-١٠-١١)

و يراعى على أن ما تم ذكره في هذا المجال ، إنما يعكس حاجة مصمم العمارة الداخلية

و يؤكد ضرورة دراسته لمواقع المعامل في المنشأة البحثية ، و التي يكون تقاربا معا ، ذا فائدة عملية من حيث الصيانة و المتابعة و الجدوى الاقتصادية في تشغيلها الذي بدوره ينعكس على مستوى و كفاءة العمل بالمنشأة البحثية ككل ، هذا بالطبع ، مع مراعاة عدم وجود تأثيرات غير مرغوب بها ، كالتأثيرات السلبية الناتجة عن ما يمكن تسميته بـ cross infection خصوصا إذا كان الأمر يتعلق بتخصصات معينة من المعامل مثل تلك المستخدمة للمواد المشعة أو isotopes ، و معامل الميكروبايولوجي .

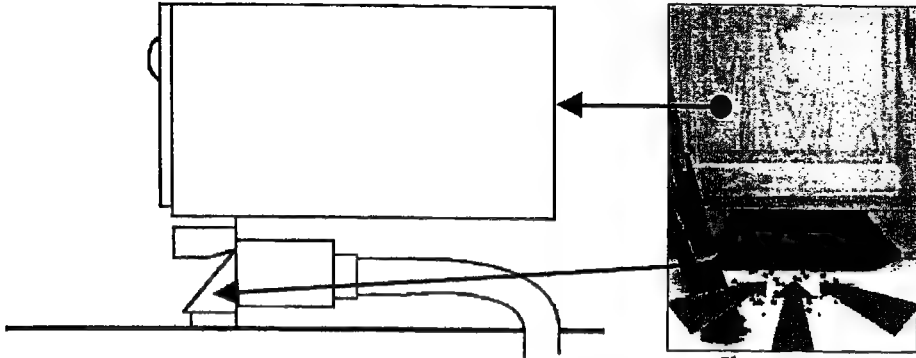
الشفط المرتبط بطاولات العمل المعملية

إن هذا الجزء يرتبط نوعا بتأثير المعامل ، و يتناسب مع الوحدات السفلية لطاولات العمل المعملية ، و خاصتها التي تكون محملة على هياكل معدنية . و يتم عرض لتلك التقنية من الشفط التي تكون ملاصقة للأرضية ، و يعتمد إختيارها على طبيعة النشاط المعمل ، حيث يتم بها إزالة و شفط بقايا المنثور أو المسكوب على الأرضية من نفايات عن طريق " الكنس " أو " المسح " .

التثبيت

يتم تركيب رأس فوهة الشفط (شكل ١٢-١١) على الوزرة السفلية لطاولة العمل ، بحيث تكون جوانبها ملاصقة للأرضية و فتحتها موازية لوزرة طاولة العمل ، فيتم توفير الجهد في إزالة ما يتبقى من ملوثات من على أرضية المعمل (شكل ١٢-١١ ، و يقابله شكل ١٢-١١ ب) ، و تتصل

فوهة الشفط تلك عبر ثقب بالأرضية (شكل ١٢-١٣) بالنظام الخاص بالشفط ، مع ملاحظة أنه يمكن الإستغناء عن عمل الثقب ، إذا تم إستخدام الأرضية المرتفعة (raised floor)

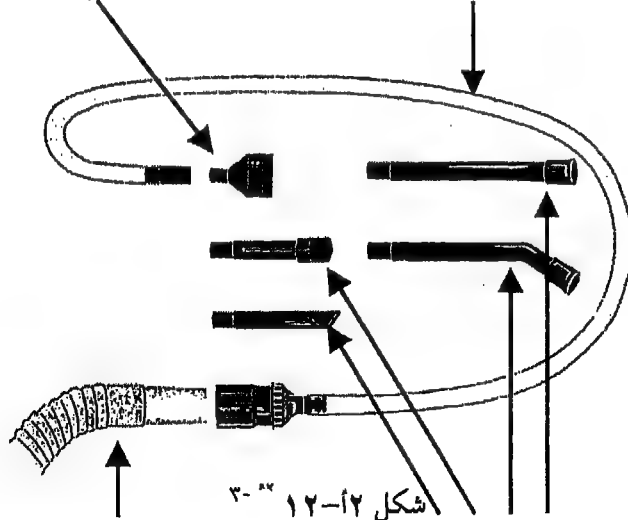


الشئيت أسفل الوحدات السفلية لطاولة العمل
شكل ١٢-١١ ب ٢-٢٢

توصيلات الشفط لأغراض العمل الدقيق

خرطوم أصغر نسبياً يتم توصيله بين الخرطوم
الرئيسي و الطرفية المثبت بها لموظف

منظم لمقدار الشفط المطلوب



شكل ١٢-١٢ ٢-٢٢

الخرطوم الرئيسي (القادم من
مخرج الشفط المركزي

قطع طرفية لها فوهة للشفط
للأعمال المتوسطة الدقة

(تابع توصيلات الشفط لأغراض العمل الدقيق)

يتم الإتصال المباشر بنظام الشفط المركزى (شكل ١٢-١٢) ، حيث يتم التحكم فى قوة الشفط عن طريق " منظم " مثبت بطرف خرطوم الشفط الأرفع نسبياً عن خرطوم الشفط الرئيسى ، و يتم عن طريق منظم الضغط تثبيت قطعة طرفية لها فوهة للشفط للأعمال المتوسطة الدقة .

- توصيل الهواء المضغوط ، البخار ، الغاز -

الهواء المضغوط

" المشكلة الاساسية المتعلقة بالهواء المضغوط هو بخار الماء . فيمكن تقليل الرطوبة التى يحتوىها الهواء إلى حد أدنى مرضى ، بتمرير الهواء الداخلى من المصدر بعدة أنواع من الأملاح التى تمتص البخار بالهواء ، أو من خلال ملفات باردة لتجميد بخار الماء ، أو إعادة تمدده لتبريد الهواء وتكثيف البخار لطرد الرطوبة " ١-*

البخار Steam

نادرا ما يتم توزيع البخار كخدمة من خدمات المعامل ، لذلك يتم توزيعها فى حدود عندما تستخدم فى التسخين . عندما يتوفر البخار مع المياه الباردة ، فانه يمكن الحصول على المياه الساخنة بإدخال المياه الباردة فى " تشعيبية مناسبة - Suitable Mixing Manifolds " مع البخار فى " مبادلات حرارية - heat exchangers " .

توصيل الغازات (على اختلافها و تعدد أنواعها)

و كمثال لأسلوب لتوزيع الغاز (على اختلاف نوعياته) ، يمكن إستخدامه لمعمل أو عدة معامل لإمدادها بأنواع متعددة من الغاز فيبين (بالشكل ١٢-١٣ ، بالصفحة التالية) أسلوب توزيع الغاز ، و حيث يتم عرض لوحدة التحكم بالغاز و هى موضوعة على طاولة (على سبيل المثال) ، حيث يتم بواسطتها " إستلام " الغازات و توزيعها بنسب ضغط متحكم بها .

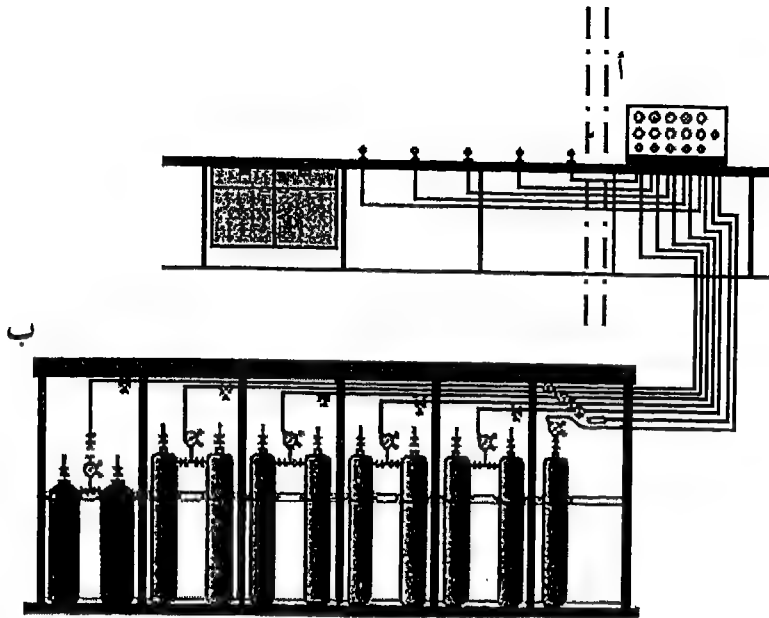
Modern Physics Buildings \ R. Ronald Palmer \

* ١- عن

Reinhold Publishing Corporation \ -- \ USA \ 1961 \ p36

* ٢- الأشكال الثلاثة مأخوذة عن :-

Laboratory Apparatus and Scientific Instruments \ Baird and Tatlock Ltd \ Baird and Tatlock Ltd. \ -- \ -- \ London - UK \ -- \ p374



شكل ١٢ - ١٣

تعليق على الشكل (١٢ - ١٣) :-

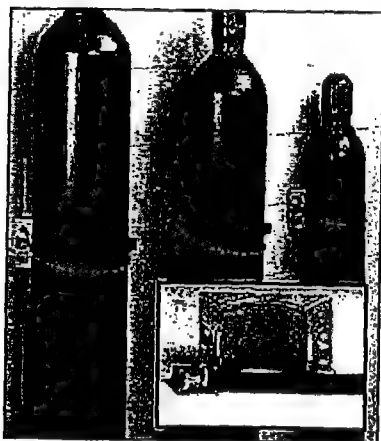
أ - وحدة التحكم بضغط الغاز (PRESSURE GAS CONTROL) يمكن وضعها على طاولة ، أو يمكن تعليقها بالحائط وتشتمل على محابس و منظمات للضغط ، مع إمكانية غلقها في حالة الطوارئ - Emergency shut down ، بالإضافة إلى تزود الوحدة بمنظم للضغط مزود بوحدة حساسة تسمح " بتسامح - tolerance " يتم ضبطه لنسبة الضغط للغاز ، و التي تلائم نوعية و نظم التوصيلات المثبتة بالمعامل ، مع التأكيد على أن يتم مراعاة أن تلك النوعية من الوحدات (سواء كانت تخدم معمل أو أكثر) يتم تثبيتها خارج نطاق حيز المعمل .

ب - وحدة خزن أنابيب الغاز المستخدمة في توافق في أجهزة التوزيع الملحقة ، و يتم تثبيت الأنابيب ، بالأحزمة و السلاسل ، مع محابس و منظمات الضغط (للأنابيب نفسها) . و من ناحية أخرى " فبالرغم أن الغاز يتم توزيعه في مختلف أنحاء المبنى ببعض مبانى البحوث العلمية ، فإن استخدام الاسطوانات المنقولة للغاز قد أتاح لبعض المعامل في تحجيم تلك التوزيعات في اسطوانات حيث يكون ذلك افضل في التعامل عند محل استخدامه ، أو يتم تغذيته من مواسير خاصة " ١-٨ (عند موقع استخدامه بالمعمل) حيث يتم ذلك في مسافات قصيرة .

و في المقابل فإن " عدد اسطوانات الغاز المستخدمة في المعامل ، يجب أن تكون في حدها الأدنى القابل للاستخدام ، و يتم دائما تثبيتها بإحكام " ١-٤* (الشكلين ١٢-١٣ ب ، ١٢-١٣ ج) ٢-٣* ، أو مدعمة بأحزمة أو سلاسل ، على انه يجب عدم استخدامها في أماكن يتوقع أن تزيد به الحرارة زيادة كبيرة ، مثل مكان قرب مشعاع (Radiator) ، أو في وضع يباشر أشعة الشمس ، أو في الغرف الساخنة .

شكل ١٢ - ١٣ ب

يبين الشكل المرفق مثال عملي على طريقة التثبيت المحكم و الآمن لاسطوانات الغاز (خصوصاً داخل معمل) بحيث لا يسمح بانزلاقها و ما ينتج من ذلك عن حوادث .



شكل ١٢ - ١٣ ج

قطعة من المعدن ، تتناسب في شكلها مع الدوران الخـ
لجسم الإسطوانة ، و يتم تثبيتها " بخوابير " مباشرة على
الحائط (مع ملاحظة وسيلتين للتثبيت و هما السلسلة ، و
حزام خاص)



- طاوولات العمل المعملية (Benches) -

قد تم عرض لأنواع من الطاوولات العمل المعملية فى الفصل الثانى من الباب الأول و ذكر أن الأنواع المتعددة لطاوولات العمل المعملية المعامل حسب موقع كل منها ، تنقسم إلى :

- طاوولات عمل "مرتبطة بالحائط"

- طاوولات عمل "شبه جزر"

- طاوولات عمل "جزر"

و من جهة أخرى ، فهناك بعض من أنواع طاوولات العمل المعملية تصنع لغرض تأدية وظيفة معينة ، و كمثال لنوع من الطاوولات العمل ذات الإستخدام الخاص :

طاوولات العمل الخاصة بالموازين و الأجهزة الحساسة^{١*}

يلاحظ أن هناك إختصاصات لبعض المعامل تتطلب وجود موازين حساسة لدراسة عينات دقيقة ، تكون شديدة الحساسية (أى الموازين) لأى ذبذبة أو إهتزازات تؤثر على القراءة الصحيحة لها لذلك يراعى فى إختيار مواقع تلك الموازين بعض من الشروط و المواصفات منه (على سبيل المثال ، لا الحصر) :-

- عدم تعرضها بأى حال لسقوط أشعة الشمس المباشرة .

- البعد عن التيارات الهوائية السريعة عبر الأبواب أو النوافذ أو من فتحات أنظمة تهوية الهواء و تكيفه .

- توفر الإضاءة الطبيعية أو الصناعية المناسبة التى لا تتسبب فى تكوين الظلال أو زغللة النظر ((الفصل الخاص باللون و الضوء ، بالباب الأول)) ، و من ثم تستبعد المواقع المواجهة للنوافذ .

- مراعاة الحد الأدنى من الاهتزازات عن طريق اختيار المواقع فوق الكمرات و بالقرب من الأعمدة الحاملة .

- عند اختيار مواقع طاوولات العمل المعملية الموازين و الأجهزة الحساسة يراعى تصميم مستوى الإرتفاع الكلى للميزان فى حدود ١،٣٥ م ، و ذلك عن طريق رفع طول طاولة العمل

* ١- مأخوذ عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة فى التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " / محمد شريف حامد رشدى القاضى / كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / - - / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥ / ص ٢٥

طااولات العمل ذات الإستخدام التقليدى

هناك بعض من أنواع التراكيب و التجهيزات المختلفة لبعض من الأنواع المتعددة لطااولات العمل العملية ، على إختلاف أغراض إستعمالها : -

- إرتفاع الطاولة :-

يشكل تحديد ارتفاع طاولة العمل أهمية بالنسبة لطبيعة العمل بالمعمل . و قد جرت العادة على مدى سنوات عديدة على اعتبار ارتفاع ٨٥سم مناسباً لطااولات العمل ، إلا أن السنوات الأخيرة شهدت إتجاهها متزايداً لتصميم ارتفاع ٩٠سم باستثناء بعض أنواع العمل العملية التى تتطلب الارتفاع المعتاد للمناضد و هو ٧٥سم^{١*}.

مع ملاحظة أن الإرتفاعات لأسطح العمل بطااولات العمل (benches) تختلف حسب الوظيفة و الأعمال التى تؤدى فى المعمل (حسب إختصاصه)

- عرض لبعض من تقنيات تزود طااولات العمل بالخدمات :

يتم تزويد طااولات العمل العملية المعامل بالخدمات الداخلة لها ، على أن تكون " المخرجات للطااولات العمل أو bench outlets " ، تحت مستوى العمل بطااولات العمل أو أعلى فى الـ spine (العمود الفقرى الخاص بطاولة العمل) ،

فيعرض من خلال الشكل (٢٢-١٤)^{٢*} ،

لأماكن تثبيت بعض من وسائل الخدمات خلف و تحت وحدات طااولات العمل ، و ميزة و عيب كل منها:

A - خدمات غير سهلة المنال أو الوصول إليها فعليا

B - طااولات عمل قابلة للتحريك وتعطى المجال

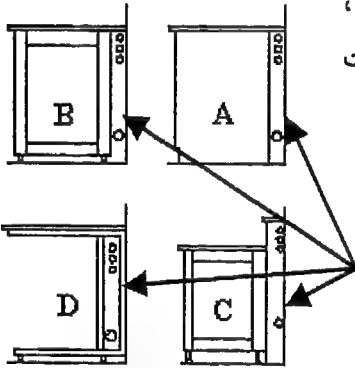
للوصول إلى الخدمات

C - خدمات تمر فى عمود فقرى خلف طاولة

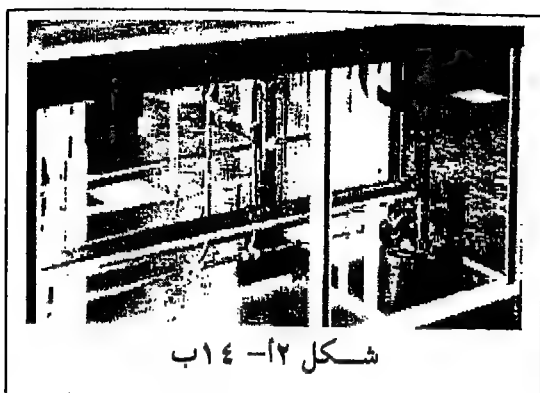
العمل على قوائم حرة

D - طاولة عمل منشأة على أساس "كانتليفير" (

كابولى) يظهر إمكانية تحريك الخزانات للوصول للخدمات



شكل ١٤-٢٢

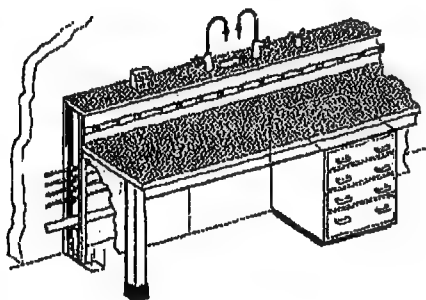


بالشكل المرفق (١٢-١٤ ب) صورة
توضح بعض الخدمات الموجودة تحت
طاولة عمل (ذو هيكل معدني) ، حيث
أن أعمال السباكة متضمنة في " العمود
الفقرى " سابق التثبيت عن طاولة
العمل ، معطياً الفرصة لسهولة الصيانة

أمثلة عملية على التزود بالخدمات مع بيان السمات الخاصة لبعض من

تصميمات طاولات العمل المعملية

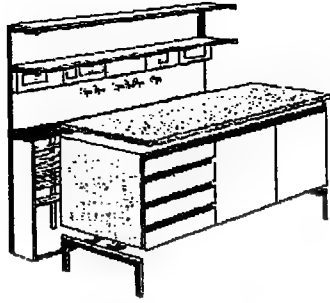
و فيما يلي عرض لأمثلة عن بعض من تقنيات تزود طاولات العمل المعملية (على اختلاف
أنواعها ، و أماكنها) بالخدمات ، متضمناً ذلك عرض لنوعيات بعض منها ، و لنوعيات
الوحدات السفلية لطاولات العمل ، من خلال الأشكال الآتية :-



شكل ١٢-١٥ أ

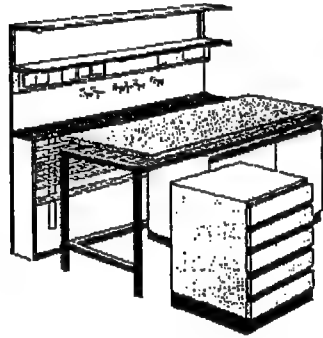
في الشكل المرفق (١٢-١٥) ، يكون
سطح العمل حر من أى إعتراضات
فالخدمات موضوعة بالعمود الفقرى لطاولة
العمل ، مع إستغلال السطح العلوى لها ، و
الذى تجرى بأسفلها خطوط الأمداد
بالخدمات (كالمياه ، الغاز ، ... إلخ) ، مع
ملاحظة أن طاولات العمل المعملية التى
ترتبط بالحائط بالإضافة إلى النوعية

الموضحة بالشكل تكون على قوائم حرة (من الخشب) ، حيث يمكن دفع وحدات الأدراج و
التخزين ، و هى قائمة و مستقلة عن الجسم الأساسى لطاولة العمل المعملية .



الشكل ١٢- ١٥ ب^{١*}

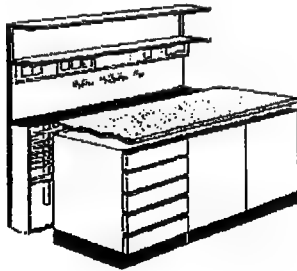
في الشكل المرفق (١٢- ١٥) تختلف تلك النوعية في أن تكون وحدات الأدراج و التخزين هي نفسها الحاملة للقرصة على أن يتم تحميلها (مع القرصة) بالتالي عل هيكل معدني مرتفع عن أرضية العمل .



شكل ١٢- ١٥ ج^{١*}

في الشكل المرفق (١٢- ١٥ ج) تشترك هذه النوعية مع ما سبق ذكره بالشكل (١٢- ١٤)، مع ملاحظة الهيكل الأساسي الحامل للقرصة من المعدن ، و يعتمد الإمداد بالخدمات على نظام يرفق به أرفف علوية تتضمن الخدمات القادمة من مجارى الخدمة متضمنة بالهيكل الرئيسى لطاولات العمل و التى يطلق عليها العامود الفقرى لطاولة العمل أو spine ، مع وجود وحدات للإضاءة بها مع ملاحظة أن وحدات

الأدراج يتم دفعها بصفة مستقلة إلى تحت القرصة الخاصة بالعمل ، و التى تعتمد على ذاتها بالإستناد على الأرضية .



شكل ١٢- ١٥ د^{١*}

- تختلف تلك النوعية في الشكل المرفق (١٢- ١٥) عن سابقتها ، في أن جسم طاولة العمل نفسه ، و الذى يتم تحميل القرصة عليه ، يتصل مباشرة بالأرضية ، حيث يتم تحميله على أرجل معدنية (مخفية) يمكن ضبط ارتفاعها

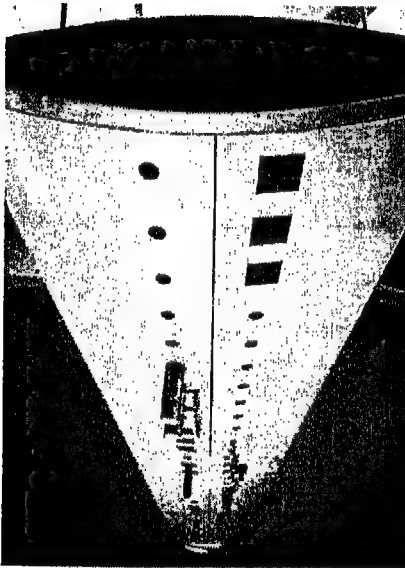
* ١ - عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة في التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " /

محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة الذرية / - - / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥ / ص ٣٥ ، ص ٣٦

(adjustable) ، مع مراعاة أن تكون الوزرات التي تغطيها قابلة للفك و التركيب ، وذلك لأعمال النظافة الروتينية . و "على العموم ، و بناء على ما سبق ، فأى كانت الوحدة المختارة ، فالوحدات الصلبة أو القوية من طاولات العمل العملية مطلوبة ، فكثير من الوحدات المصنعة من الخشب من ناحية الهيكل أو سطح التشغيل (العمل) تكون مستخدمة ، على أن وحدات طاولات العمل العملية المصنوعة من المعدن هي الأكثر شعبية في الإستخدام لمقاومتها للتآكل ، حيث يتم زيادة مقاومتها لتلك العوامل بمعالجتها بالمواد والدهانات الخاصة " ١٦-٢ ، و من جهة أخرى فإنه عادة تكون الوحدات على القوائم الحرة أقل تكلفة ، ولكن الوحدات ذات السنادات المدعومة (د) و ذات الكابولي تعطي سهولة و حرية للوصول إلى الخدمات .

— مثالين لبعض من التقنيات الحديثة لإدخال الخدمات للمعامل —

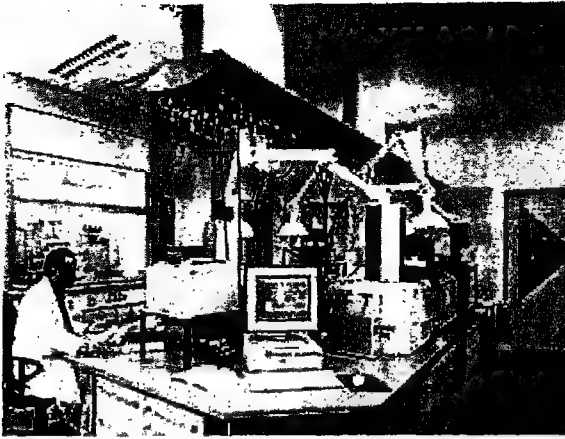
الأول : جناح معلق للتزود بالخدمات داخل المعامل عن طريق سقفياتها



شكل ١٦ - ٢ - ١٦٦

يتميز هذا النظام (المعروض في الشكلين ١٦ - ٢) بقابليته العملية الكبيرة كعنصر هام من عناصر التأثير المملي في توفير مساحات كبيرة على طاولة العمل العملية للمسطح الأفقي المستخدم لها ، و الذي بدوره ، يعكس إمكانية توفير المساحة الداخلية للمعمل من حيث الحركة الداخلية به ، و / أو توفير أماكن لوضع أجهزة أخرى ، و من ناحية أخرى فإن وجود " زحام " كثيف للأجهزة و الأدوات و حاويات السوائل (إن وجدت) ، في الحلول التقليدية ، و مشكلات وضعها و علاقتها مع مصادر الخدمات ، يزيد احتمالية الحوادث ، الأمر الذي يمكن أن ينتفي إلى حد كبير في وجود تلك

التقنية من التزود بها عن طريق سقفيه المعمل . و يتم مراعاة أن طلاء الأسطح الداخلية و الخارجية للجناح تكون بمواد " حامية " و " عازلة " للكيميائيات و المواد الآكلة ، مثل اللدائن أو



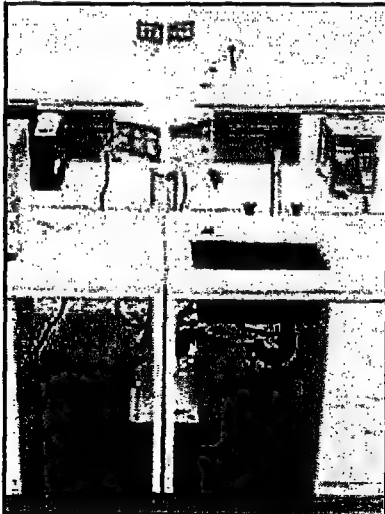
شكل ١٢ - ١٦

"Epoxyes" ^{١*}، أو مواد غير موصلة للتيار الكهربى، هذا بالإضافة إلى مراعاة أن تكون وسائل الخدمات مرنة و عملية الاستخدام ، مثال ذلك وجود خراطيم للمياه أو للغاز أو للشفط أو ... إلخ ، لها أطوال كافية للوصول السهل لأماكن معينة على سطح طاولة العمل ، بالإضافة أن يتوفر لجناح الخدمة

" الإنشائية القوية لتحمل الأتقال و الإجهادات المتمثلة فى وحدات الإضاءة ، و وحدات الشفط المفصلية. مع مراعاة أن يكون تصميم جناح الخدمة ، سهل الوصول إلى أجزائه المختلفة لأعمال الصيانة .

الثانى : نقطة / أو نقاط تزود بالخدمات و الصرف من خلال وحدات

مستقلة مثبتة بأرضية المعمل ^{٢*}



شكل ١٢ - ١٧

تكون هناك نقاط معينة بأرضية المعمل ، و مدروس أماكنها (الشكل المرفق ١٢-١٧) بعمل التجهيزات المناسبة لها فى مرحلة الإنشاء ، يتم من خلالها تزويد طاولات العمل بالخدمات ، و من أهم ميزات ذلك النظام هو سهولة الصيانة، و حرية تغيير الأوضاع أو الترتيب الداخلى لطاولات العمل المعملية دونما يكون هناك أى تعديلات فى نظام الخدمات ، سواء التزود بها أو الصرف (الرجوع للفصل الثانى بالباب الأول ، كمثال لمجال لتطبيقه ص ٣٥)

* ١- يتم عرض للخدمات بالفصل الثانى بهذا الباب لاحقاً

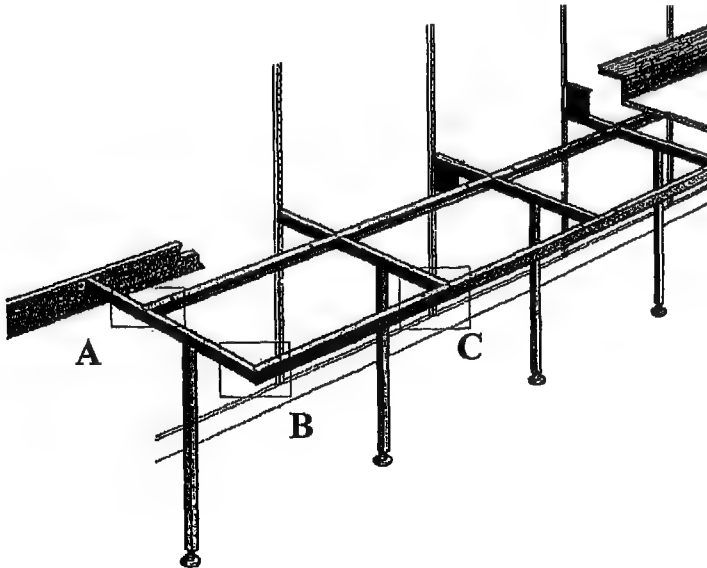
— أمثلة لبعض من تقنيات تركيب و تجميع طاولات العمل العملية —

— مثال على تركيب طاولة عمل ذات جسم معدني ثابت^{١-٢}

يتم عرض مثال لطريقة تركيب و التجميع لطاولة عمل ثابتة ، ذات جسم معدني ، ملتصقة بالحائط و على قوائم خاصة حاملة لها ، تستخدم الوحدات المعلقة السفلية ، مع بيان طريقة تركيبها

تركيب الهيكل المعدني

يتميز هذا النظام بدرجة كبيرة من المرونة في التصميم الذي يتناسب مع بعض متطلبات معينة لكلا من مجالى التعليم و البحث العلمى ، حيث يتيح أعماق متعددة لمسطح العمل ، تتناسب مع مناطق للجلوس و الكتابة ، فالإطار " المبدئى " المثبت بالحائط ، هو بمثابة الدعامة الأولية لتثبيت أسطح العمل ، الأحواض ، و الخدمات الداخلة لطاولة العمل (مثل الكهرباء ، المياه كتغذية و صرف ، ... إلخ) . كذلك دعائم الأرجل (ذات إمكانية الضبط بواسطة القلاووظ المثبت بها) ، كما هى مبينة ، خلف مجارى الإنزلاق المعدنية ، تعطى مساحة كافية و مرضية لمتطلبات الحركة الأفقية لوحداث التخزين التى هى تحت طاولات العمل . (الشكل ١٢-١٨)



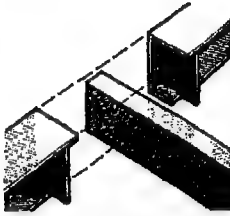
شكل ١٢-١٨ منظر عام للهيكل المعدني

أولاً : الشكل (٢-١٨) الخاص بثبيت و تركيب الهيكل المعدني ذاته (و ما يتعلق به من تفاصيل) :- القضبان المعدنية المثبتة على طول الحائط تفيد من ناحيتين :

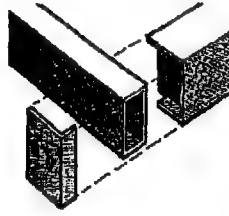
الأولى : كأماكن تثبيت الدعامات الأفقية لطاولة العمل

الثانية : كأماكن لتثبيت الوحدات التي تعلو طاولات العمل و المثبتة على الحائط .

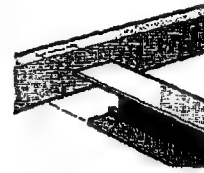
التفصيلات



تفصيلية C ٣-٢

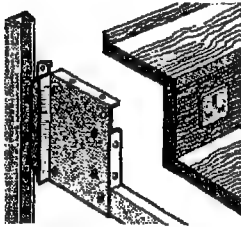


تفصيلية B ٢-٢

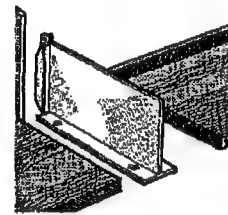


تفصيلية A ١-٢

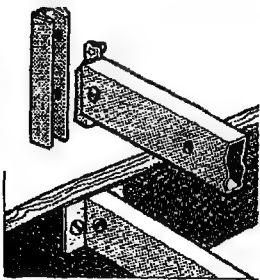
— تفصيلات خاصة بثبيت و تركيب أجزاء مختلفة لطاولة العمل على الهيكل المعدني



شكل ١٨-٢ ج ٥-٢
تركيب القرصة ، في حالة
إرتباط التركيب بالحائط



شكل ١٨-٢ ب ٤-٢
تركيب الرفوف فوق
الطاولات وتثبيتها
بالحائط

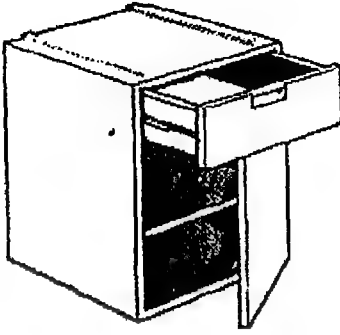


شكل ١٨-٢ د ٦-٢

— طريقتين مختلفتين لتثبيت الأذرع الخاصة بالهيكل المعدني

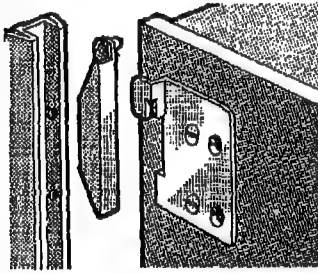
بالحائط (شكل ١٨-٢ ، المرفق) :-

في الأعلى : من خلال عوارض معدنية (مثبتة مسبقا بالحائط)
في الأسفل : من خلال لوح خشبي يمتد على طول الحائط



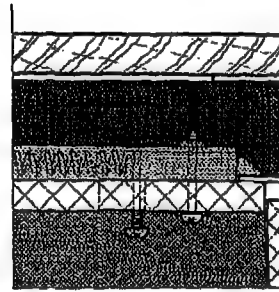
ثانياً : مثال لما يتعلق بالوحدات السفلية (كوحدة معلقة)
لهذه النوعية من طاولات العمل ، وطريقة تثبيتها
بالإضافة إلى تفصيليتين توضحان طريقتان مختلفتان
لتثبيتها .

شكل ١٨-٢-١٠
مثال لوحدة أدراج معلقة
(عن طريق قنوات معدنية)



شكل ١٨-٢-٣

المثال الثاني :- تفصيلية توضح
طريقة التثبيت لوحدة الأدراج
بالخائط

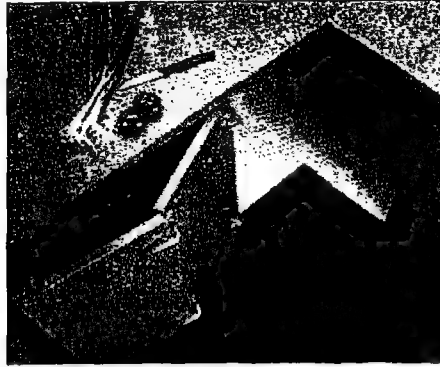


شكل ١٨-٢-٢

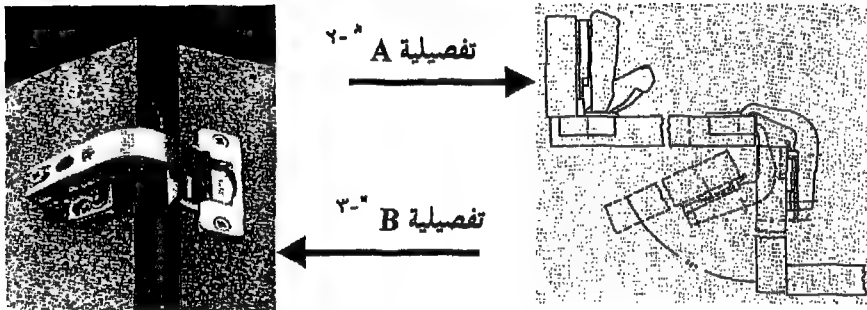
المثال الأول :- تفصيلية
توضح طريقة التعليق بالهيكل
المعدني

- حلول لبعض من المشكلات التي تتعرض لها تركيبات طاولات العمل المعملية -
يعرض فيما يلي لأمثلة أخرى من بعض أنواع طاولات العمل المعملية و ملحقاتها ، و بعض
الحلول الخاصة بالعمارة الداخلية ، في مجالات متفرقة ، فيما يتعلق تركيبات لبعض من تلك النوعية
من الطاولات العمل المعملية (على جزئين) .
هناك العديد من هذه الوحدات متوفر من مصنعين متخصصين تعطي حلولاً لبعض المشاكل في
تصميم العمارة الداخلية للمعامل فيما يتعلق بالأركان ، حيث تعطي إمكانيات و ميزات عديدة ،
و كأمثلة لبعض منها فيما يلي :

ذلك المثال مأخوذ عن منتج لمطابخ ، حيث يقترح أن يتم توظيفه في تركيب طاولات العمل
المعملية ، فمن ناحية ، يتم عمل "باب مزدوج الدلفة" يتيح إستغلال حجم أو فراغ يتم تقديره
باستخدام الحلول التقليدية ، و التفصيليتين A ، B :-

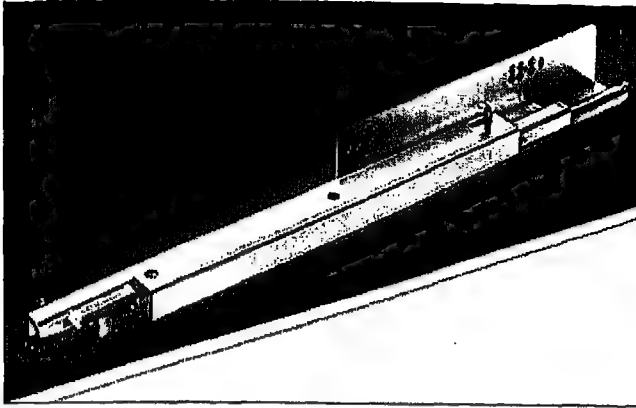


شكل ١٢ - ١١٩



- فيما يتعلق بالأدراج (تابع للحل الأول):

و يعرض في تلك الجزئية - من خلال الشكلين ١٢ - ١١٩ و ١٢ - ١١٩ ب - ما يتعلق
بالمشكلة الناتجة عن فتح الأدراج ، حيث تكون هناك درجات مختلفة من الصعوبة في وصول يد
المستخدم إلى آخر نقطة بالدرج . ففي مجال معامل البحوث ، قد تكون هناك أشياء تتفاوت درجة
خطورتها ، يلزم إلتباه العامل لطريقة تناولها ، الأمر الذي يتطلب مستوى جيد من الرؤية بالإضافة
إلى سهولة لحركة اليد بجزء الدرج .

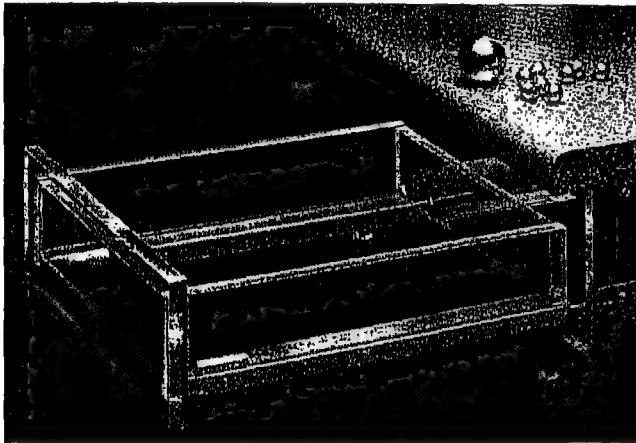


شكل ١٢ - ١٩ ب ١-*

الشكل

١٢ - ١٩ ب

يعرض لذرّاع تحميل
الدرج ، حيث يتكون
من ثلاثة قطع متزقة و
متداخلة على بعضها (أو
تليسكوبية)



شكل ١٢ - ١٩ ج ٢-*

الشكل

١٢ - ١٩ ج

جسم الدرج خارجا
بكامله ، محملا على
الأذرع المتداخلة ، الأمر
الذى يعطى سهولة فى
الوصول إلى كافة
المحتويات به دون مشاكل

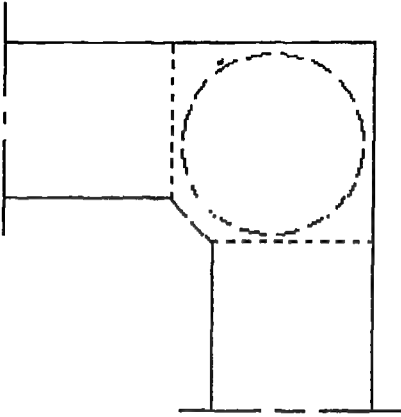
فيما يتعلق بزوايا الإلتقاء لطاولات العمل:

و يتم التعرض هنا لمشكلة الركن (corner) و الذى ينتج عند تلاقى طاولتا عمل ملاصقين لحائط حيث يتم إهدار فراغ كبير يمكن أن يستفاد منه لتخزين الأدوات و المواد التى يحتاجها المعمل . فالشكلين (١٢ - ١٢ ، ١٢ - ٢٠ ب ، الصفحة التالية) يبينان المشكلة و حلها من الناحية النظرية ، أما الشكلين (١٢ - ٢٠ ج ، ١٢ - ٢٠ د ، الصفحة التالية ، و التى تليها) يعرضان الحلين عمليين ، منفذين بالفعل لتلك المشكلة.

— ملاحظة : يتم العرض لاحقا لأمثلة لبعض من أنواع الوحدات السفلية لطاولات العمل المعملية

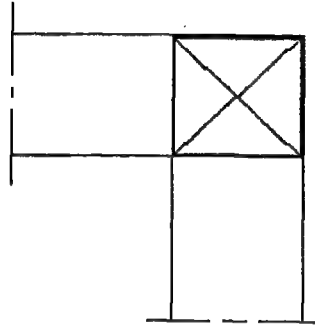
* ١- ، ٢- عن MEPLA (GERMANY)

الحل الثاني : (الجزء الأول)



شكل ٢٠ - ٢١

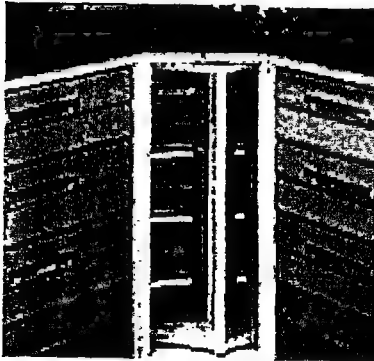
أما في هذا الشكل فيعطي حلًا لها،
تلافي زاوية الالتقاء عند ٩٠ درجة "بكسر"
تلك الزاوية إلى ٤٥ درجة ، و التي تتيح
بدورها إمكانية وصول (access) لقطع
دائرة داخل ذلك الفراغ ، حيث يتم بذلك
تلافي إهدار فراغ كبير يمكن الإستفادة منه



شكل ٢٠ - ٢٢

هذا الشكل يعكس باختصار
صورة لتلك المشكلة ، و من
الإهدار الموجود .

— حلين عمليين يقدمه أحد المصنعين المتخصصين في ذلك المجال



شكل ٢٠ - ٢٢ ج ١

وحدة أدراج دوارة

الحل الأول



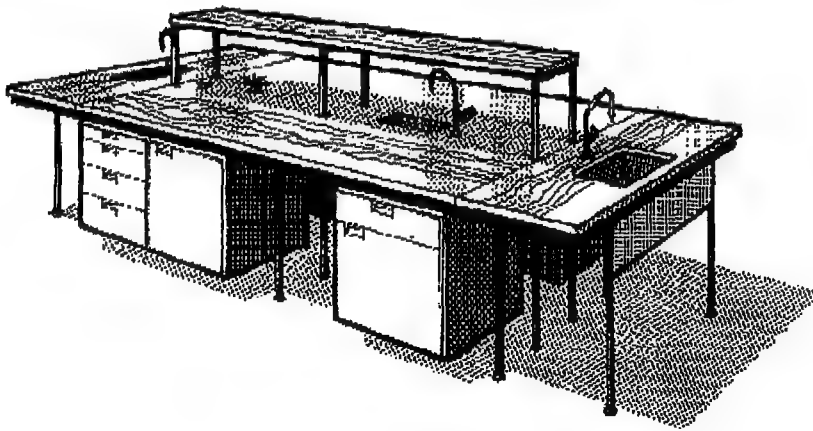
الحل الثاني

شكل ٢٠ - ٢١

حل اخر لمشكلة الركن من خلال عمل زاوية ٤٥ درجة كحل لمشكلة الإلتقاء عند ٩٠ درجة و الإستفادة من الركن على هيئة خزانة ثابتة

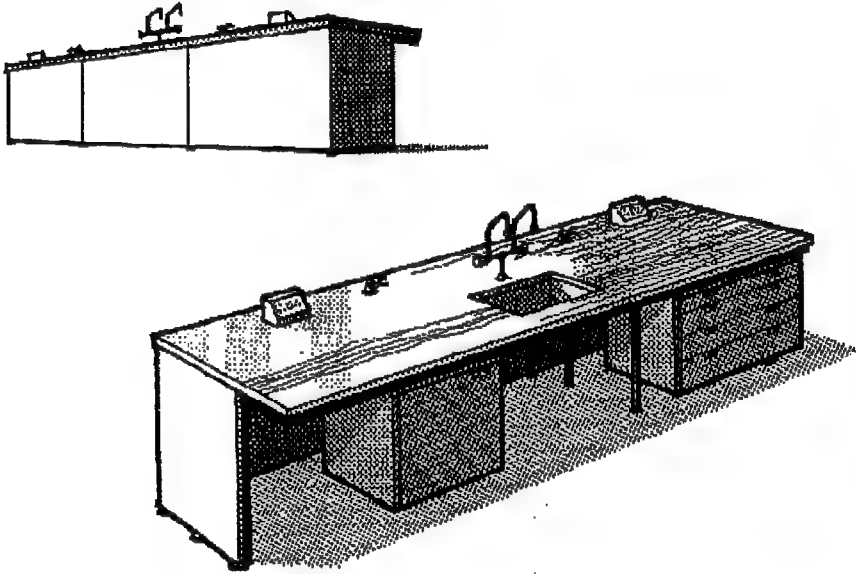
بعض من الأمثلة لوحداث مجمعة لطاولات المعامل و ملحقاتها

- المثال الأول : (شكل ٢١ - ٢٢)



شكل ٢١ - ٢٢

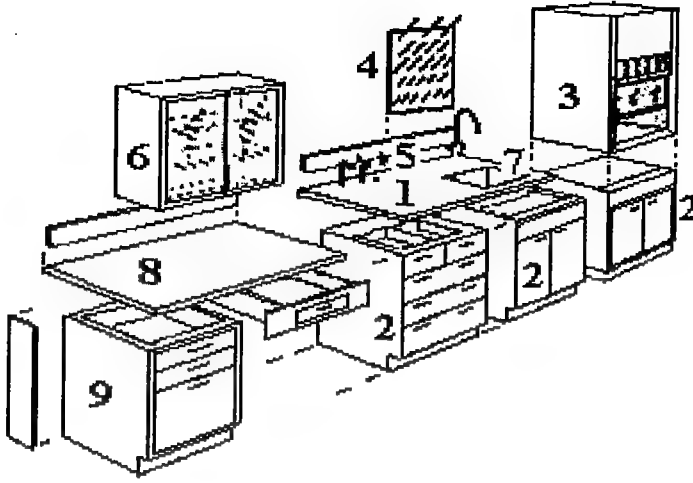
يوضح الشكل (٢٢ - ٢٦) وحدة طاولة عمل معملية (وسطية) ، حيث يمكن إستخدامها من جميع جهاتها ، و تتكون أساساً من هيكل معدني ، يتركز على قوائم معدنية (و هي جزء من الهيكل) ، معلق بها وحدات سفلية لا تتصل بأرضية العمل ، مما يتيح سهولة الفك و التركيب لها ، مع سهولة للوصول إلى مصادر الخدمات للطاولة (مثل المياه و الكهرباء)
- المثال الثاني : (شكل ٢٢ - ٢٢)



شكل ٢٢ - ٢٢

يتضح بالشكل (٢٢ - ٢٢) أنه يشترك في كثير من سمات سالفه ، إلا أنه يخدم من ناحية واحدة ، مع ملاحظة أنه قطعة أو كتلة واحدة (فيما يتعلق بالقرصة و الهيكل) ، بخلافاً لسابقه .
- المثال الثالث : (شكل ٢٢ - ٢٣ ، بالصفحة التالية)

- ١- مسطح العمل بالطاولة (القرصة)
- ٢- وحدات تحت طاولة العمل المعملية ذاتية القوائم (غير معلقة)
- ٣- دولايب أدخنة أو Fume Cupboard من النوع الذي يتم تثبيته على سطح الطاولة (يتسم لاحقاً عرض لبعض من أنواع دواليب الأدخنة - Fume Cupboards)
- ٤- لوحة خاصة بتعليق الأنابيب الفارغة المعدة للإستخدام .
- ٥- أماكن خروج وسائل الخدمات المختلفة .



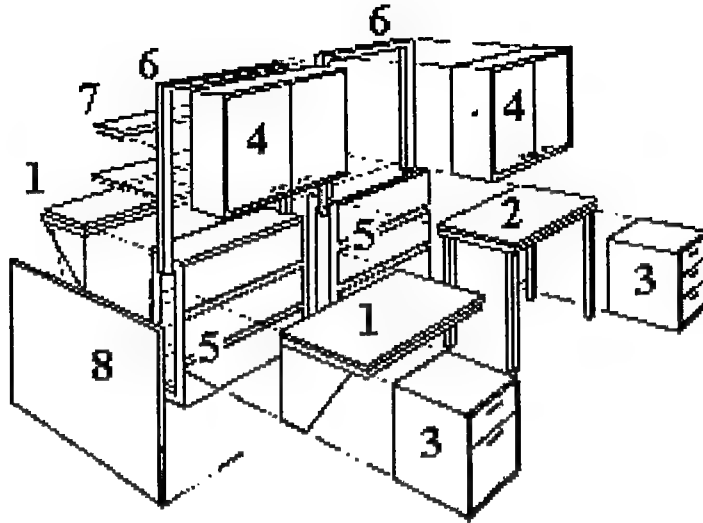
شكل ٢٢-٢٣-١

- ٦- وحدات تخزين متعددة الاستخدامات .
- ٧- الخوض المعمل (مدمج ضمن القرصة) .
- ٨- سطح مكتب يقل إرتفاعا عن باقى مسطحات العمل لطاولات العمل المعملية و ذلك لأداء الأعمال الكتابية
- ٩- الأجزاء الملحقه على المكتب الخاص بالأعمال الكتابية (التقارير ، نتائج الأبحاث ، ... إلخ) ، حيث تخصص تلك الوحدات لتخزين الأوراق و الأدوات الكتابية (فى بعض الأحيان يوضع عليها حاسب آلى شخصى)
- المثال الرابع : (شكل ٢٢- ٢٤)

* ١- عن مجموعة Fisher ([http:// www.fisher.com](http://www.fisher.com))

- ١ - طاولة عمل معلقة بالمنطقة السفلية للهيكل المعدن (بند ٥) . ٢ - طاولة عمل أخرى تشابه الأولى فى مساحتها ، ولكنها على قوائم مستقلة بها ، مثبت بها عجلات صغيرة لسهولة تحريكها .
- ٣ - وحدات خزن سفلية (Lower storage cabinets) لطاولات العمل معلقة بطاولات العمل (بند ١ ، ٢) و ليست متصلة بالأرضية .
- ٤ - وحدات خزن علوية (Upper storage cabinets) مثبتة بالهيكل المعدن العلوى المتصل بالهيكل الأساسى الحاروى على أعمال الخدمات (بند ٦) .
- ٥ - الجزء السفلى من " شبه الجزيرة " ، التى ترتبط به الأجزاء الأخرى ، حيث يحوى توصيلات

** ١- عن مجموعة Fisher ([http:// www.fisher.com](http://www.fisher.com))



شكل ١٢ - ١٤ - ١٥ - ١٦

- أعمال الخدمات لمنطقة العمل (المياه ، الكهرباء ، الغاز ، ... إلخ) .
- ٦ - الجزء العلوى من شبه الجزيرة المصنوع من " قضبان معدنية التى يمكن أن تحمل داخلها بعض من الخدمات اللازمة للوحدات العلوية (مثل الكهرباء الخاصة بالإضاءة ، و أغراض أخرى ...)
- ٧ - أرفف علوية بالإمكان تعليقها بالجزء العلوى للهيكل (بند ٦) (لوضع أرفف زجاجات المحاليل أو مراجع و أوراق ... حسب الحاجة الخاصة بالمعمل)
- ٨ - قاطوع يرتفع قليلا فى نهايته عن مسطح العمل و هو بمثابة قطعة " تقفيل " لنهاية " شبه الجزيرة " .

المثال الخامس:

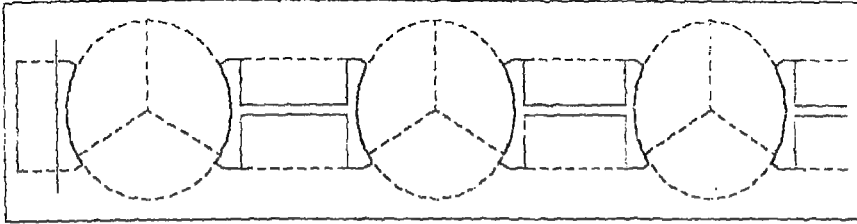
٢* - الروتولاب Rotolab

الروتولاب هو نوع متميز من تائيث المعامل ، يعطى إمكانية تغيير التجهيز لمعمل ما إلى تجهيز آخر فى وقت قصير ، خصوصا فيما يتعلق فى مجال المعامل التعليمية بالمعاهد و الجامعات ، حيث أن ذلك الجزء من المعمل يمكن أن يستوعب التغيير بين ثلاثة نوعيات من التجارب المختلفة فى وقت قصير جدا. الأشكال المرفقة (١٢ - ١٥ ، ١٦ - ٢٥ ، ٢٦ - ٢٩) تعرض عدة طرق لتثبيت الروتولاب ، و ذلك فى القسم التابع للطلبة فى معامل الفيزياء التابعة لجامعة " إيلينوى "

* ١ - عن مجموعة Fisher (http:// www.fisher.com)

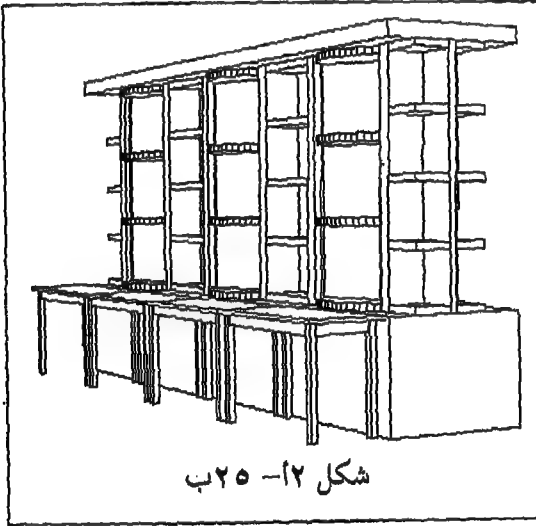
(Elementary physics laboratories-University of Illinois -Chicago-USA)

و يتم عرض أمثلة (أو حلول) متعددة لتثبيت الروتولاب و ذلك على النحو الآتى:-



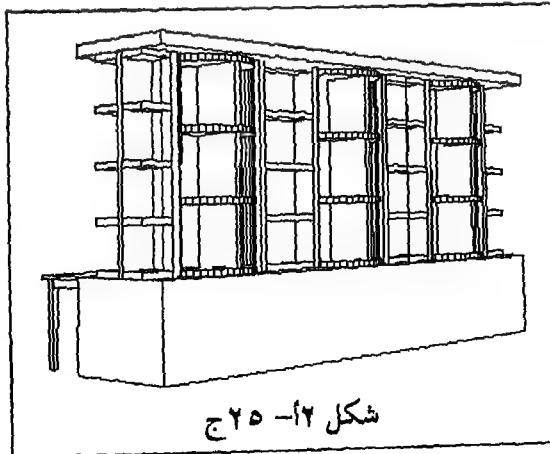
شكل ١٢- ١٢٥

الشكل (١٢- ١٢٥) "كروكي" لمسقط أفقى يوضح عدة وحدات من الروتولاب قد صفت بجانب بعضها البعض مع وجود مسافة بينية في شكل جدار ثابت يمكن عمل أرفف جانبية به أو يمكن أن يكون جدار مصمط تتخلله توصيلات الخدمات مثل الغاز والكهرباء . . . إلخ .



شكل ١٢- ٢٥ ب

(الشكل ١٢- ٢٥ ب) يشير إلى أنه في الإمكان التعامل مع قسمين من كل وحدة من جهة منطقة التخزين بينما يكون القسم الثالث في حالة استخدام في العمل (خصوصا في المعامل التعليمية) (شكل ١٢- ٢٥ ج)



شكل ١٢- ٢٥ ج

أمثلة عن بعض من الملحقات المختلفة لطاولات العمل المعملية

- أسطح (مستويات) العمل - worktops^{١*} (أو قرص طاوولات العمل)

بصفة عامة ، يفترض في القرصة العلوية للطاولة المعملية ، أن تكون صلبة و لها مسطح ناعم الملمس غير منفذة للسوائل (و غير مسامية) و عالية المقاومة ضد التآكل و التلف . كما يجب أن تكون قادرة على مقاومة الحرارة و لا تتأثر بالكيماويات و لا يمكن خدشها بسهولة ، قابلة للتنظيف و التطهير ييسر و بطريقة سريعة (Readily disinfected) .

و كثير من وحدات طاوولات العمل تستخدم الخشب الصلب لمستويات العمل و مستخدمة على نطاق واسع ، مع مراعاة معالجتها بالمواد أو الدهانات المناسبة لطبيعة العمل (حسب كل معمل على حدة) .

و يتم عرض (على سبيل المثال) لبعض من أبعاد " العمق " لتلك الأسطح ، تبعا لموقع طاولة العمل المعملية :-

بالنسبة لطاولات العمل المعملية الملاصقة للحائط تكون الأبعاد القياسية لعمق الأسطح لطاولات العمل الملاصقة للحائط من ٧٠٠ مم إلى ٨٠٠ مم ، أما بالنسبة لأسطح طاوولات العمل " الجزر " أو " الشبه جزر " فتكون ١٢٠٠ مم و ١٥٠٠ مم .

- أرفف المحاليل^{٢*} :

يجرى تجهيز معظم معامل التحاليل الكيميائية بأرفف للمحاليل . و يمكن تقفيل الرف السفلى مع دعائم الأرفف في شكل صندوق يحتوى على المواسير كما يستخدم في تثبيت مخارج شبكات الخدمات ، بما يسمح بترك قرصة طاولة العمل خالية من العوائق ، مع ملاحظة تثبيت حرف مرتفع للأرفف بما يمنع من إنزلاق الزجاجات . و في بعض الأحيان يجرى حماية الأرفف بتغطيتها بالزجاج أو الصلب الذى لا يصدأ ، أو ألواح البولييثين منخفض الكثافة بسمك ٣ مم ، و الذى يوفر سطح لا يسمح بالانزلاق فضلا عن مقاومته للكيماويات و يقترح وجود ميل طفيف جدا للسماح لى سوائل قد تسكب على الأرفف أن تتسرب من خلال مجارى و توصيلات خاصة إلى أحواض بطاولات العمل المعملية .

* ١- يتم عرض جانب من أسطح طاوولات العمل المعملية ، مع عرض للخامة أو الخامات التى يتم تطبيقها ، و

المناسبة لكل نشاط ، في الفصل الثانى الخاص بالخامات بهذا الباب

* ٢- عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة في التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " /

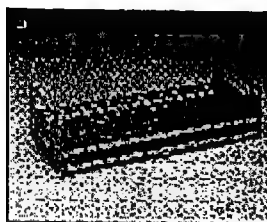
محمد شريف حامد رشدى القاضى / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة

النوية / - - / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥ / ص ٢٩ ، ٤١

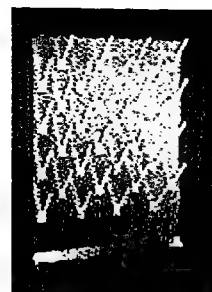
- بعض من أساليب تخزين أنابيب الاختبار فوق أسطح طاولات العمل (داخل المعامل)



شكل ١٢-٢٦ ج ٣**



شكل ١٢-٢٦ ب ٢**



شكل ١٢-٢٦ أ ١**

شكل ١٢-٢٦: لوحة تعلق بالحائط ، في المنطقة التي تعلو طاولات العمل بها " أصبع " لإدخال أنابيب الاختبار الفارغة ، و المعدة للإستخدام بها .

شكل ١٢-٢٦ ب: قطعة " صينية " معدنية ، لحمل مجموعة من الأنابيب المستخدمة و الملوثة

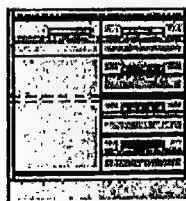
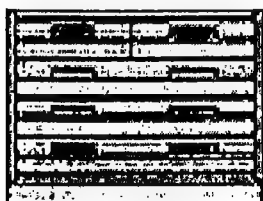
شكل ١٢-٢٦ ج: قطعة حرة تحوى على أدراج متعددة ، كل منها يحوى على مجموعة من أنابيب العينات ، لحفظها عن أى مصدر للتلف .

- أمثلة لبعض من أنواع الوحدات السفلية لطاولات العمل العملية

يعرض لبعض من أمثلة لتلك الوحدات ، مع ذكر لبعض من وظائفها (حيث يتم إستئناف بعد ذلك عرض لبعض من الأمثلة المتعلقة بأساليب و تقنيات أخرى لأنواع طاولات عمل و وحدات ملحقة بها)

↓ شكل ١٢-٢٧ أ ٤**

- وحدات لها وظائف مشتركة بين تخزين الأدوات الصغيرة ، و حاويات السوائل أو الأجهزة متوسطة الحجم ، و الملفات



** ١- ، ٢- ، ٣- عن مجموعة Labsafety بالموقع (<http://www.labsafety.com>)

** ٤- عن مجموعة Fisher بالموقع (<http://www.fisher.com>)

شكل ٢٧-٢٨ ب ١-*

- تخزين حاويات السوائل و الأجهزة متوسطة الحجم نوعا ، مع ملاحظة أنه بالنسبة " للمواد الآكلة أو Corrosive Materials " يتم مراعاة أن تكون تلك الوحدات معالجة و محمية بدهانات خاصة بتلك الحالة لحمايتها من المؤثرات الضارة (و يتم مناقشة المواد لاحقا بهذا الباب)



شكل ٢٧-٢٨ ج ٢-*

تخزين الملفات



هذا بالإضافة إلى أنه يلزم توفير مكاتب و خزانات خاصة بالملفات يتم تزويدها بأقفال محكمة ، و خاصة بالنسبة لخزانات الملفات التي يلزم أن تكون مقاومة للحريق . و في بعض المعامل توجد خزن خاصة بالملفات المهمة والسرية و للمواد الخطرة أو ذات القيمة العالية .

وحدات الأدراج

حجم التخزين في المعمل يكون تحت مناضد العمل ، أو الوحدات المعلقة على الجدران التي تستخدم لوضع الأشياء الخفيفة و الصغيرة الحجم . و مع وجود طاولات العمل العملية يمكن عمل وحدات يمكن سحبها بالخشب أو المعدن تحت أسطح طاولات المعامل و تكون ذات قوائم خاصة بها ، و ذلك لتسهيل أعمال النظافة و الصيانة ، و من جهة أخرى يمكن توفير وحدات معلقة ، بحيث يمكن سحبها للخارج . و تفيد وحدات الأدراج الملحقة على طاولات العمل لتخزين أحجام صغيرة من الأدوات التي تستخدم من آن لآخر في المعمل .

و يجرى تصنيع الوحدات السفلية لطاولات العمل العملية بارتفاعات مختلفة:

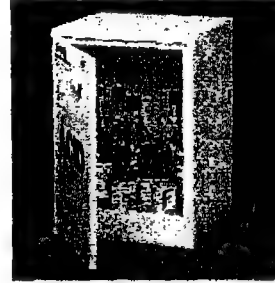
- وحدات وحدات لطاولات الوقوف بارتفاع ٩٠ سم ، و وحدات لطاولات الجلوس بارتفاع ٧٥ سم ، و وحدات للطاولات ذات المستوى المنخفض بارتفاع ٥٠ سم

— أمثلة لبعض من الوحدات الخاصة داخل المعامل

يتم توفير وحدات خاصة ، مقاومة للحريق في المعامل حيث تودع بها المواد القابلة للاشتعال و أيضا الأحماض و تكون مزودة في الكثير منها عادة بوسائل إطفاء آلية بداخلها ، حيث تكون بالحجم الذى يكفى لاستيعاب زجاجة لكل نوع مذيب ، على ألا تكون تلك الوحدة اكبر من اللازم للتشجيع على وضع حاويات كبيرة من المذيبات التى يجب أن توضع فى المخزن الكبير المخصص لتلك الأغراض.

وحدات خاصة للأحماض و المواد الملتهبة

- الشكل المرفق (٢ - ٢٩) : خزانة مصنوعة بالكامل من مادة البوليإيثيلين أو polyethylene (جسم و باب) من عالية الكثافة ، و التى تعطى الوحدة كلا من بنائية قوية ، و تحمل عالى للكيمائيات خصوصا الأحماض .



شكل ٢-٢٩ - ١**

- الشكل المرفق (٢ - ٢٩ ب) يمثل نوع من الوحدات مصنوعة من الصلب المطلى طلاءا خاصا ، يتوقف إختيار نوعيته حسب طبيعة ما سيتم تخزينه من مواد (توضع تحت طاولات العمل لتخزين المواد الملتهبة دون أن تشغلا مساحة كبيرة من أرضية المعمل ، مع ملاحظة أن الأبواب تغلق ذاتيا مع وجود مفصلة ذاتية الإقفال للأمان . و يمكن تجهيز ذلك النوع من الوحدات بأبواب عادية أو (أكورديون مكون من



شكل ٢-٢٩ ب ٢**

(ضلفتين)

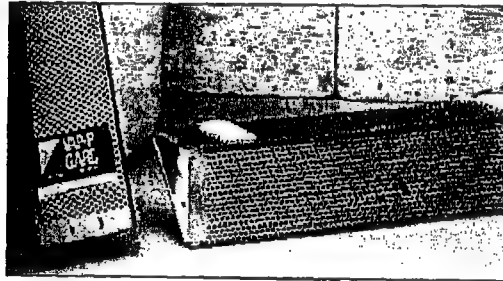
** ١ عن مجموعة Fisher بالموقع (<http://www.fisher.com>)

** ٢ عن مجموعة Labsafety بالموقع (<http://www.labsafety.com>)



شكل ١٢-٢٩ ج ١-٢٢

- الشكل المرفق (١٢-٢٩ ج) يمثل وحدة تعلق على الحائط - مصنوعة من الصلب المطلي طلاء خاصا مرتبطا على المواد المخزنة به - لتوفير حيز أوسع للعمل ، مع مراعاة أن تكون الزجاجات أو الحاويات الصغيرة الموضوعة على الأرفف الخاصة لتلك الوحدات المعلقة في مستوى النظر و ليس فوقه



شكل ١٢-٢٩ د ٢-٢٢

- الشكل المرفق (١٢-٢٩ د) يوضح مفردة من مفردات التخزين للكيماويات ، سواء كان ذلك بالمخزن الخاص بالمنشأة ، أو يخص التخزين بكميات صغيرة داخل خزانات صغيرة نوعا داخل المعامل ، ذلك هو نظام شفت و ترشيح للهواء خاص ، بالمواد ذات الطبيعة الأكلية (corrosive) أو الأحماض ، الذى يوضع داخل دواليب التخزين لتقليل المخاطر الناتجة من الأبخرة على صحة العاملين ، مع ملاحظة أن عمر المرشح يعتمد على نوعية الأبخرة المعتمدة بالتالى على طبيعة المواد المخزنة .

- الشكل المرفق (٢٩-٢٠ هـ) يعرض لأثنين من الحاويات اليدوية لتداول المواد الكيميائية المعروفة " بحماية أمنة" أو safety can " حيث يتم تصنيع بعضها من مادة البولي إيثيلين أو من المعدن المطلي طلاءا خاصا ، حيث يعتمد ذلك على نوع المواد التي سيتم تناولها إذا ما كانت قابلة للإشتعال أو ذات طبيعة آكلة



شكل ٢٩-٢٠ هـ

- مثال عن الأدوات المساعدة في إجراء التجارب العلمية -
- والداخلية في تأثيث المعامل-

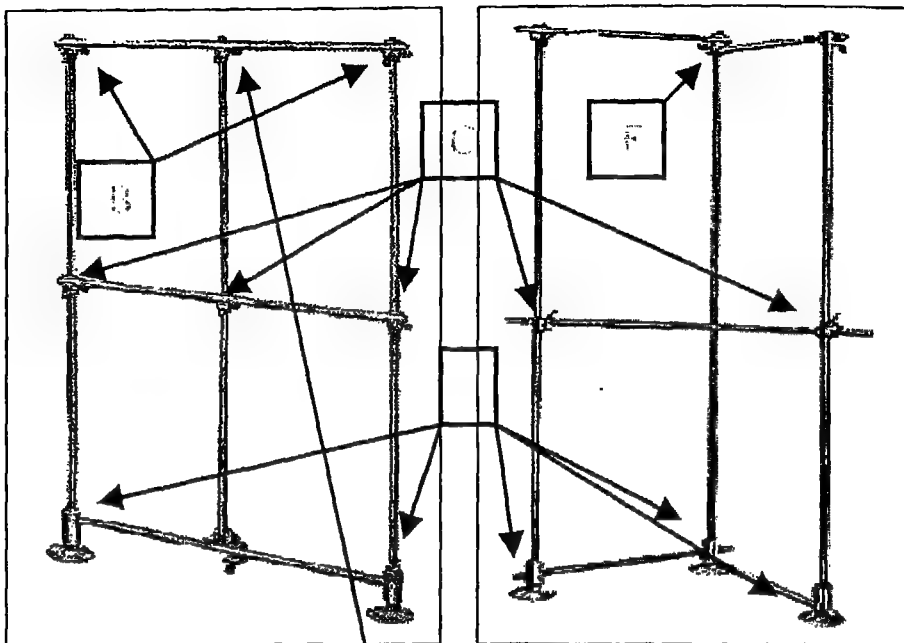
و يعرض لمثال^{٢-*} لأحد الأدوات المستخدمة في المعامل (على إختلاف إختصاصتها) التي تتطلب أن يأخذها مصمم العمارة الداخلية في الإعتبار عند تصميمه حيز معمل ما ، و التي تساعد العاملين بها لإجراء التجارب العلمية ، و ذلك من حيث الطريقة العملية و المرونة (Flexibility) التي يتم بها التجهيز لتجربة علمية بسهولة في وقت قصير . و تتكون تلك الطريقة من تشكيل هيكل من المواسير المعدنية بواسطة أنواع مختلفة أدوات الربط و أنواع من " الأنفاز " بالإضافة إلى ما يمكن تسميتها بـ " أقدام " لتثبيت الهيكل بالحائط أو بالأرضية إذا دعت الحاجة لذلك ، (الأشكال ٢٠-١٣٠ ، ٢٠-١٢ ب ، ٣٠-١٢ ج ، ٢٠-٣٠ د)

** ١- عن مجموعة Labsafety بالموقع (http:// www.labsafety.com)

Griffin & GERRARD (science & education) \ Griffin &

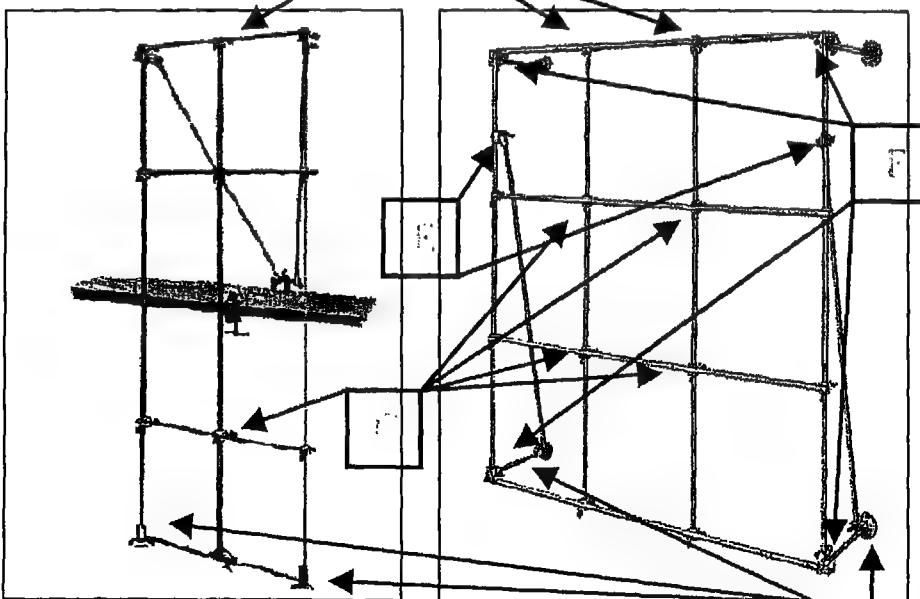
* ٢- مأخوذ عن

George Ltd. \ Griffin & George Ltd. \ -- \ -- \ UK \ 1977 \ p440 to p442



شکل ۱۲ - ۳۰ ب

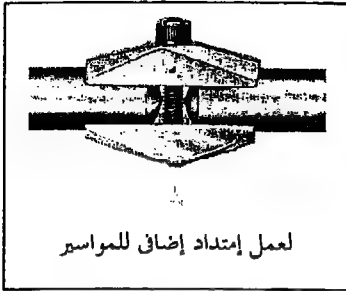
شکل ۱۲ - ۳۰ ف



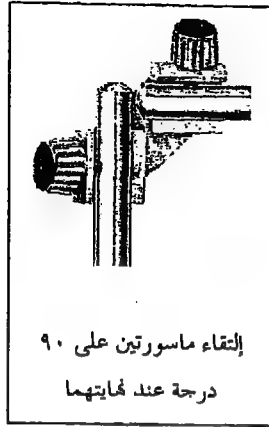
شکل ۱۲ - ۳۰ د

شکل ۱۲ - ۳۰ ج

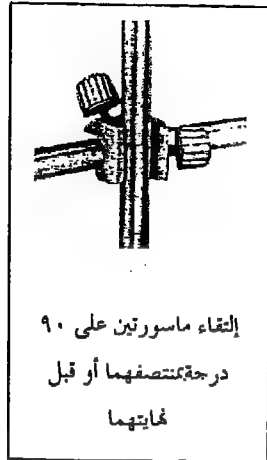
التفصيليات



لعمل إمتداد إضافي للمواسير



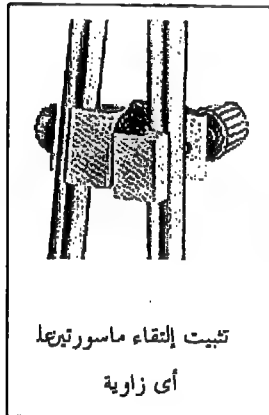
إلتقاء ماسورتين على ٩٠
درجة عند نهايتهما



إلتقاء ماسورتين على ٩٠
درجة بمنتصفهما أو قبل
نهايتهما



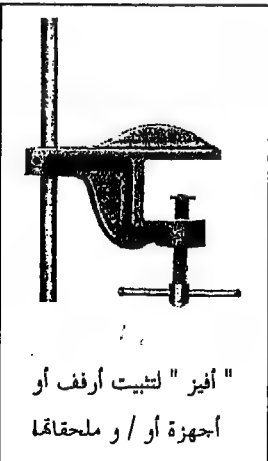
إلتقاء نهاية ماسورة مع
منتصف أخرى أو قبل
نهايتها على زاوية ٩٠
درجة



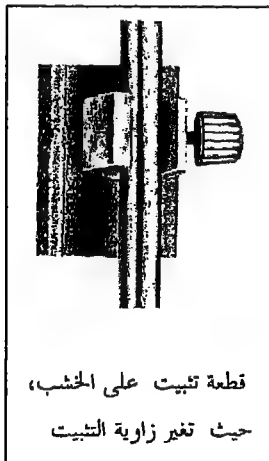
تثبيت إلتقاء ماسورتين على
أى زاوية



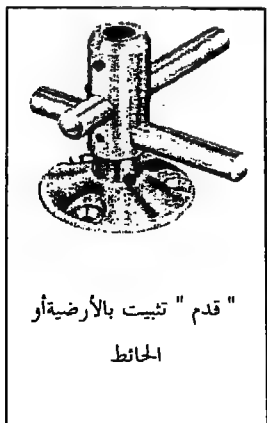
إلتقاء ثلاثة مواسير على
زوايا ٩٠ درجة



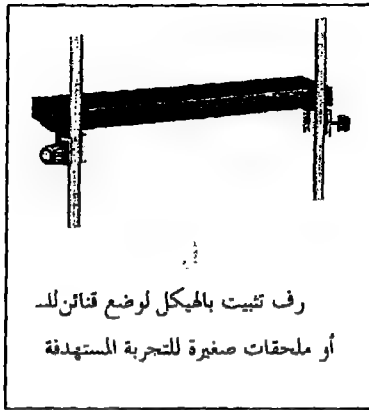
" أفيز " لتثبيت أرفف أو
أجهزة أو / و ملحقاتها



قطعة تثبيت على الخشب،
حيث تغير زاوية التثبيت



" قدم " تثبيت بالأرضية أو
الحائط



تابع التفصيلات

رف تثبيت بالهيكل لوضع قناتن للـ
أو ملحقات صغيرة للتجربة المستهدفة

- الأماكن المكتبية و الأرفف (المتضمنة في المعامل)

يجرى توفير أماكن للكتابة على طاولات عمل المعامل و يفضل أن يكون عند الطرف القريب من النافذة في حالة الطاولات الجانبية ، و " يكون ارتفاع القرصة ٧٥سم و تغطى بمسطح من رقائق البلاستيك والفينيل " . و من الممكن امتداد ارفف المحاليل لاستخدامها كأرفف للكتب ، و تعدد طرق التصميم في هذا المجال (رجاء مراجعة الأمثلة من المثال السادس إلى الثامن ، بالإضافة إلى المثالين التاسع و العاشر فيما تم ذكره سالفاً عن أمثلة لبعض نواتج تركيب و تجميع طاولات المعامل و ملحقاتها ، " و تستخدم ألواح الفلين في تصنيع ظهر ارفف الكتب بما يسمح باستخدامه من الجانب المقابل من طاولة العمل " .^{١-*}

أمثلة على بعض من التقنيات و الخواص العامة

خزانات الدخان أو Fume Cupboard

تحتاج المعامل تلك النوعية من الخزانات و خاصة المتعامل منها في الكيماويات و المواد المشعة ، بالإضافة إلى بعض معامل الميكروبايولوجى، و تخصصات أخرى ، حيث أن مصمم العمارة الداخلية سيكون في حاجة إلى الإطلاع على ذلك النوع من الأجهزة التى تكون رئيسية في كثير من تخصصات المعامل و التى تأخذ حيزاً لا يستهان به من مساحة المعمل سواء كانت على قوائم خاصة بها ، أو مستقلة بذاتها ، أو يتم وضعها على أسطح العمل للطاولات

* ١- عن رسالة ماجستير بعنوان " الأساليب الفنية الحديثة في التصميمات الداخلية للمعامل الطبية الإشعاعية " /

محمد شريف حامد رشدى القاضي / : كلية الفنون التطبيقية ، و مركز بحوث و تكنولوجيا الإشعاع / هيئة الطاقة

الذرية / - - / جامعة حلوان ، كلية الفنون التطبيقية ، جمهورية مصر العربية / ١٩٩٥ / ص ٤١

المعملية ، بالإضافة إلى مدى حاجة توصيل كلا من النوعين بنظام الشفط و التهوية و المرتبط بأنفاق أو مواسير خاصة بها (Ducts) و الذى يكون جامعاً لعدة معامل بالمبنى ، أو من ناحية أخرى ، تكون تلك الخزانات مستقلة ، كل بمرشحها أو مجموع مرشحاتها التى لا تتصل بنظام الـ (Ducts) . و على أساس ذلك يتم عمل حساب للفراغات و الإشغالات المتوقعة فى داخل المعمل ، و يبنى على ذلك التصميم الداخلى للمعمل ككل ، على اختلاف نواحيه . و يتم عرض لأمثلة لبعض من خواص كلا من النوعين (المستقل و المرتبط بنظام أنفاق الشفط و التهوية (Ducts) ، و الآخر المستقل عنها بما له من مرشحات خاصة به

– سمات عامة لنظم التهوية (Ducts) المتصلة بخزانات الدخان و الأبخرة (Fume Cupboards)

إذا توفر نظام لشفط الهواء بخزانات الدخان ، متصل بنظام شبكة مواسير تهوية (Ducts) خاص ، الذى يتم توزيعه بالمبنى ، تكون محركات مراوحه ليست داخل مجرى سريان الهواء (تكون بأسلوب الطرد مركزى) ، بالإضافة إلى تغطية المراوح بمواد حامية بأنواع من اللدائن أو Resins ، و فى المقابل هناك أنواع من خزانات الأدخنة (Fume Cupboards) ليست متصلة بالنظام الخاص للتهوية بالمبنى ، فلها نظام مستقل لتنقية الهواء (مرشحات هوائية مستقلة و خاصة بها ، حيث يتم ذكرها لاحقاً) ، إلا أن " بعض التعرضات للكيمياويات قد تكون غاية فى السمية (too toxic) و صعبة على تناول المرشحات (الموضعية) لها ، أو ببساطة ، لها حجم أكبر مما يمكن أن يستوعبه ذلك النوع من المرشحات .

و فى تلك الحالة ، يوصى أن يتم إستخدام خزانات الأبخرة المتصلة بنظام خاص لأنفاق أو مواسير التهوية أو (Ducted fume cabinets) ، و يبين الشكل (٢٢-٤٣) (بالصفحة التالية) النظام الخاص بطريقة إتصال خزانة أبخرة و دخان (Fume Cupboard) بنظام الشفط و التهوية الخاص بالمبنى)

– معدل شفط الهواء

" يختلف معدل شفط الهواء (على اختلاف النوعية لخزانات الأبخرة و الأدخنة) ، مع طبيعة العمل الذى يتم إستخدامه فيه ، فهذا المعدل يقاس على أساس سرعة الهواء على مستوى سطح العمل . وبصفة عامة فإن " أقل سرعة موصى بها تكون ٠.٤م / ثانية ، وبالنسبة للتعامل مع المواد عالية

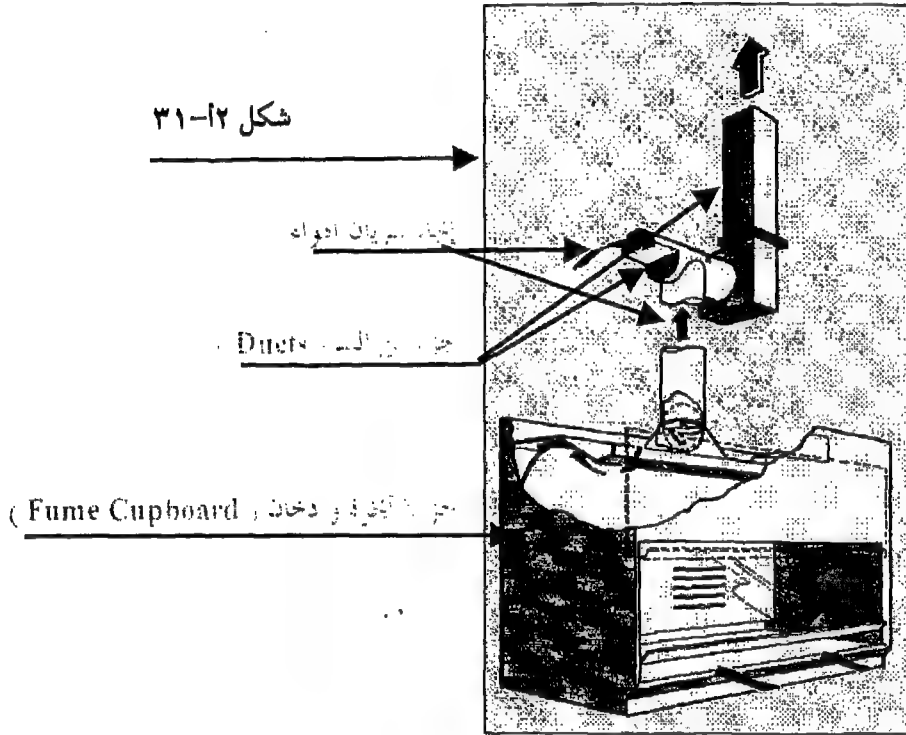
* ١ – Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \

Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p18 - 19

<http://www.calibre.co.nz>

** ٢ – عن الموقع

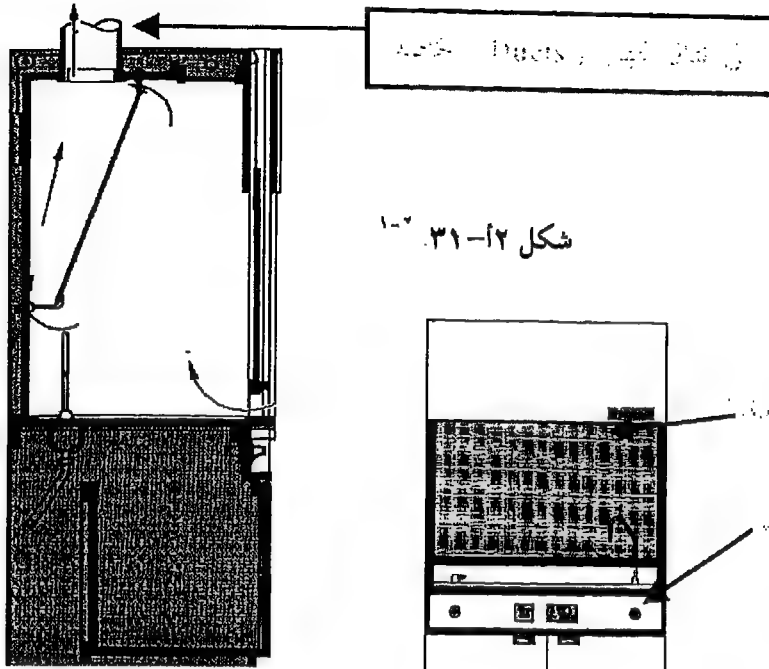
السمية و المواد المشعة تكون السرعة الأدنى (القياسية - standard) $0.05 \text{ م} / \text{ثانية}$ مطلوبة ، حيث أن تلك السرعات مقاسة على أساس فتحة إرتفاعها 600 مم . وجدير بالذكر أن سرعات الهواء العالية أكثر من اللازم يمكن أن تتسبب في تطيير مساحيق خفيفة و إدخالها في نظام شفط الهواء (العام) " ١-٢* .



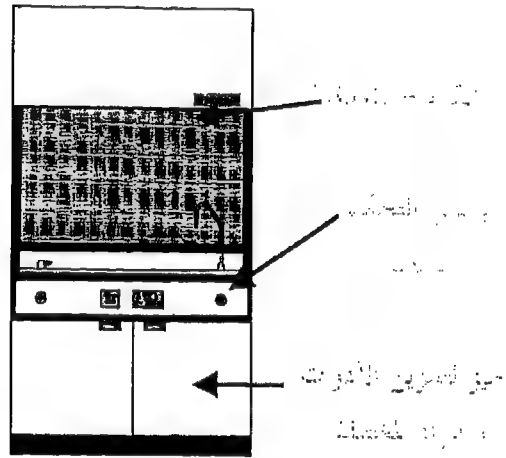
و فيما يلي ، أمثلة لبعض من المواصفات و الخواص التقنية لكلا من خزانات الأدخنة والأبخرة المستقلة البنائية ، يتبعها أمثلة لبعض من الخزانات التي توضع على أسطح العمل الخاصة بطاولات العمل العملية .

و يبين الرسمين التخطيطيين (شكل ١٢-٣٦ ، ١٢-٣٢ . ، بالصفحة التالية) إتجاه سريان الهواء (بالمؤشرات) ، مع ملاحظة أن النظام هنا يعتمد على شفط الهواء لداخل الخزانة حيث يتم طرده عن طريق فتحة بسقيفتها عن طريق ماسورة هوائية ، متصلة بدورها ، بدورة خاصة (سائلة الضغط للهواء) لها سريان مستقل ، حيث تختص تلك الدورة فقط بتجميع الهواء الملوث و تنقيته

بمرشحات هوائية خاصة ، قبل إطلاقه في الهواء الطلق للبيئة المحيطة .



شكل ٣١-١٢



شكل ٣٣-١٢

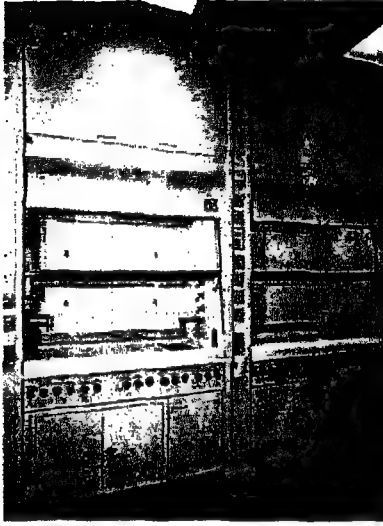
أولاً : أمثلة لخزانات و الأبخرة (Fume Cupboards) الثابتة ، مع بعض من خواصها :
و يعرض من خلال الأشكال التالية ، أمثلة لبعض من الأنواع الثابتة و ذات البنائية المستقلة من
خزانات الأدخنة و الأبخرة (Fume Cupboards) مع عرض لأمثلة على بعض من أبعادها
النمطية

- المثال الأول^{١-٢} :-

- بساطة التصميم مطلوبة و هي بالتالى تعكس عدم ضرورة الحاجة إلى تكاليف وسائل الصيانة
- أيضاً قوة الإنشاء ، حيث تضمن مستوى تشغيل عالى الكفاءة مع طول عمر للتشغيل تحت
أقصى ظروف التشغيل قسوة .

- كمبدأ أساسى تكون وسائل التحكم فى الخدمات (مثل الكهرباء ، الإنارة ، ... إلخ) مثبتة خارج الحيز الداخلى الخاص بخزانة الأبخرة ، حيث يتضح من الشكل (١٢-٤٥) أن وسائل الخدمات موجودة تحت " الكوة - Sach " تحوى وسائل التحكم النمطية (مخارج الكهرباء ، مفاتيح الإنارة ، .. إلخ) .

يعرض الشكل (١٢-٣٣) مثال آخر لوحدة خزانة أدخنة لها ، حيث:



- بها وسائل تحكم لكامل الوحدة ، مع أجهزة خاصة بتوفير الطاقة .

- التصميم للمستوى الرأسى المائل لنافاذة الفتحة (sash) يعطى رؤية أفضل للمستخدم .

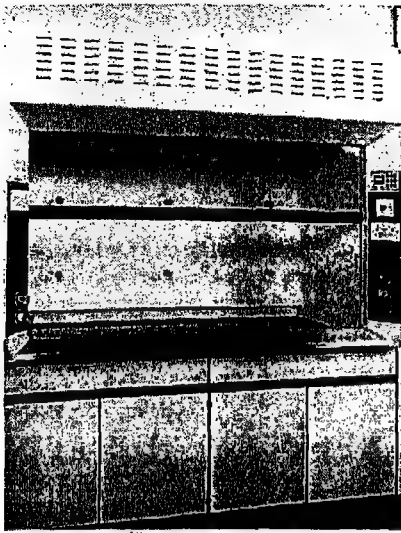
- يتم تركيب نظام إنذار خاص بمراقبة سريان الهواء ، يعطى إنذاراً فى حالة إذا ما إنخفض مستواه الحد يمكن أن ينشر التلوث

- من الأهمية ملاحظة أن المواد التى تدخل " بالتفيل الداخلى و مستويات العمل أو التشغيل الداخلية لتلك الخزانة الخاصة بالأبخرة يتم إختيارها على أساس

طبيعة ما سيتم من أعمال و المواد المستخدم مثل الأحماض ... إلخ * . شكل ١٢-٣٣
يتم الحفاظ على مستوى ثابت من سرعة الهواء (air velocity) بمنطقة الواجهة بخزانة الأبخرة ، باستخدام عدة طرق ، منها على سبيل المثال أنه يتم التحكم فى سرعة مراوح الشفط ، و ذلك فى تناسب مع مقدار الفتحة ، فإذا كانت الفتحة منخفضة ، تقل السرعة ، و على العكس ، فعندما تكون الفتحة على أقصى إتساع لها ، تكون سرعة المراوح بالتالى عالية و على أقصى قدر من طاقتها .

و بالنسبة لما يتعلق بهذا المثال فإن متوسط عرضه النمطى أبعاده النمطية (Standard widths) تكون كالتالى (1200mm, 1500mm, 1800mm).

* ١- ملاحظة : يتم الرجوع إلى المواصفات القياسية التى تم وضعها فى هذا المجال ، تتعلق بخزانات الأبخرة ، مثل المواصفات البريطانية ، المواصفات الأمريكية ، ... إلخ



شكل ١٢-٣٤

- المثال الثاني:-

هذا الطراز شكل (١٢-٣٤) له خاصية الإحتواء الكبير (High containment) مصمم طبقاً للمواصفات البريطانية bs 7258 و إنشائه من طبقة مزدوجة من فولاذ طرى (mild steel) ، مع وجود ميزة إضافية وهى أنه مقاوم للنار (الحريق) ، و يلاحظ وجود أدوات التحكم (Controls) على جانبي " الكوة - Sash " ، و أبعاده كالتالى :

العرض (Width) :

1200, 1500, 1800 and 2000 mm

الإرتفاع (Height) :

- أقصى إرتفاع (باب الكوة لأعلى - sash up) : 1830 mm

- أقل إرتفاع (باب الكوة لأسفل - sash down) : 1450 mm

- العمق (Depth) : 950 mm

- فتحة الكوة (Sash opening) بارتفاع : 850 mm high

- المثال الثالث (PVC Fume Cupboards) :-

يعرض هذا المثال (من خلال الشكلين ١٢-٣٥ و ١٢-٣٥ ب ، بالصفحة التالية) لنوع من

خزانات الأدخنة المتخصصة في التعامل مع الكيماويات

- قاعدة خزانة الأبخرة يكون مفروشا ببلاطات مقاومة للكيماويات (مثبتة مع مادة الإيبوكسى)

فوق طبقة الـ PVC ملحومة بالكامل في مكانها .

- باب فتحة الواجهة تزلق رأسياً ، و هو مكون من سطح من الزجاج المدعم بكابلات من

الفولاذ الذى لا يصدأ (Stainless steel) ، و ذلك الباب مزوون بواسطة ثقل ، و كله

موجود في القسم الخاص بالقضيب الموجود بالواجهة .

- كوسيلة إضاءة يثبت الفلوروسنت الذى يضيئ منطقة العمل الداخلية عن طريق وحدة بالسقف

الداخلي لخزانة الدخان .

- كل المدخلات (أو الأجزاء المثبتة) داخل الوحدة مدهونة بالـ (epoxy resin) ، التي يتم تطبيقها على الأسطح بطريقة كهرو إستاتيكية .
- مفردات (أو مكونات) التحكم الكهربائية داخل خزنة الأبخرة يتم إنجازها باستخدام كابلات كهربائية مصنوعة و مصممة للخدمة الشاقة .
- لوحة التحكم العديدة أو تلك التي تعمل باللمس تتطابق مع المواصفات الأسترالية



شكل ٢-٣٥ ب ٢-٢٢

(طراز غمطي للإستخدام في)
(المدارس و المعاهد)



شكل ٢-٣٥ أ ١-٢٢

و تكون الأبعاد كالاتى (بالمليمتر) :-

أبعاد العرض خارجياً (Dimensions Width external) :
900, 1200, 1500 & 1800mm
العمق (خارجياً) (Depth external) :
760mm

الإرتفاع خارجياً أعلى طاولة العمل (Height above bench, external) : 1200mm
إرتفاع فتحة الكوة (Sash opening height) : 750mm
عرض فتحة الكوة (Sash opening width) : 700, 1000, 1300 & 1600mm
إرتفاع مستوى سطح العمل بالنسبة لمنسوب الأرضية : 900mm
(Height of work surface from floor level)

ملاحظة: يتم عرض للمواصفات الخاصة بدواليب الأدخنة fume cupboards - الخاصة بالتعامل مع المواد المشعة الباب الرابع (الفصل الأول)

الأنظمة ذات المرشحات المستقلة

يتم فيما يلي عرض لدراسة عن نوع من المرشحات المستقلة ، حيث أن ذلك يؤثر تأثيراً مباشراً على الإعتبارات الخاصة بالعمارة الداخلية للمعامل ، و ما يتبع ذلك من تجهيزات تتصل بالمعمل و تنظيمه الداخلي بصفة خاصة ، و تجهيز منشأة البحوث العلمية بصفة عامة ، من حيث الإعداد الفني لبعض منها (بناءً على وظيفة المعمل ، و نوعية الأدوات و الأجهزة المستخدمة به) و إذا كان وجودها ضرورياً أم لا .

المرشحات الكربونية^{١-٢} (كأنظمة مستقلة)

قد تم دراسة عن طريق متخصصين في الأنظمة البيئية ، لدراسة خزانات الأدخنة (Fume cupboards) فيما يتعلق بخمسائة معمل بالمجال التعليمي و الصناعي .
- وسيلة أنفاق التهوية (Ducting) منذ سنوات عديدة ، يعد طريقة مقبولة له فعالية عالية في مجال تأمين العمل في البيئة المحيطة (الداخلية) ، إلا أن له عيب رئيسي ، في نشر مواد سامة في الجو ، مسبباً تلوث غير مرئي ، و لكن شديد السمية .

- لقد عرضت الدراسة بوضوح ، ببعض الحالات المعنية ، خاصتاً الجامعات ، أن هناك تقليد قوى لتوصيل مواسير التهوية (Ducts) لخزانات الأبخرة (F. cupboard) ، تكون محكمة التحصين (للخزانات) ، كلاهما الذي يحد (أو يمنع) من إنتشار التلوث للبيئة المحيطة .

- و بالانتقال إلى ما هو الأكثر أماناً بيئياً ، وهى المرشحات الكربونية ، فإن طرق (الترشيح بالكربون - Carbon Filtration) تحوى أكبر المستويات لتأمين العامل (المستخدم) ، في حين أنها - في نفس الوقت - تحمى البيئة المحيطة من أضرار الأبخرة الكيماوية .

ملاحظات على مرشحات الكربون

النظام لا يكون مكلف إذا ما قورن بعمليات خاصة بخزانات الأبخرة (F. cupboard) التى تحتاج إلى تغيير نظام مواسير التهوية (Ducting system) المتصلة بها ، إذا ما أخذ في عين الإعتبار مقابل الوحدات المستقلة المستخدمة للمرشحات الكربونية ، و بالرغم من أنه يتم تغييرها دورياً ، فهى ليست مكلفة في تشغيلها ، فوحدة الترشيح تستهلك أقل طاقة باتباع (نظام

** ١- تم أخذ مقتطفات لهذا البحث عن الموقع :-

إعادة مرور حركة الهواء - Recirculating air) ، مع مقارنة (بنظام مواسير التهوية - Ducting System) ، مع مقارنته (بنظام مواسير أو أنفاق التهوية - Ducting system) التي تقتص الأبخرة مثلما الحال بالنسبة للهواء الساخن أو المكيف - مستويات الأمان من أنظمة الترشيح الكربوني تتفوق على أكثر أنواع خزانات الأبخرة المرتبطة بنظم التهوية وذلك لكلا من العامل و البيئة .

ثانياً : أمثلة للخزانات التي توضع على أسطح العمل الخاصة بطاولات العمل العملية

عرض لبعض من أمثلة لذلك النوع من خزانات الأدخنة ، من خلال الأمثلة التالية

- المثال الأول

يتم تزويد ذلك النوع من الخزانات بأجهزة كاشفة ، لها إمكانية إتاحة معلومات للمستخدم عن حالة أو مستوى التشغيل مع مراعاة حدود الأمان لمستواه بالوحدة (الشكلين ١٢-١٣ ، ١٢-٣٦ ب طرازين من نفس العائلة) .

- لها ميزة عن خزانات الأبخرة الثابتة و الكبيرة ، هي أنه بجانب تكاليف تشغيلها و صيانتها قليلة مع وجود مستويات منخفضة لها من الضوضاء ، فإنه يمكن نقلها من مكانها بسهولة لتلبي متطلبات التغييرات التي يمكن أن يتطلبها العمل .

- كنتيجة لبرنامج أبحاث مكثفة فقد تم تصميمها على أن تكون الأكثر أماناً في العالم



شكل ١٢-٣٦

- النظام مبنى على أساس تقنية فريدة تستخدم " طريقة إعادة مرور أو سريان الهواء - Recirculatory Technology) مع مرشح كربوني لامتناس و تذيب أو تحلل (Dissolve) الأبخرة الضارة و السامة التي تتكون في المجالات الصناعية ، التعليمية ، البحثية ، و أيضاً معامل البحوث الدوائية أو (Pharmaceutical Laboratories)

- سرعة الهواء المواجهة (Face Velocity) يمكن التحكم بها ، و لكن ستعطي إنذاراً إذا ما انخفض مستواها لحد يمكن أن ينشر التلوث ، و هناك جهاز إستشعار للغاز ، يجمع عينات من

خليط من الهواء و الغاز موضوع بين المرشحين ، حيث إذا ما حدث إحتراق أو (Breakthrough) للكيمياويات ستعطى الوحدة إنذاراً . و يتم تزويد الوحدة بشاشة قراءة دائمة لسرعة الهواء المواجهة (Face velocity) - ٠,٥ متر / ثانية ، و يمكنها أيضاً إظهار أو توضيح حالة الوحدة ، و متى يكون مطلوباً صيانتها .

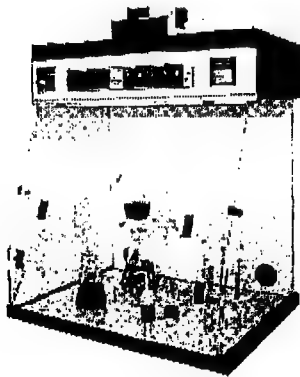
- و يمكن إختصار لسماتها فيما يأتي :
- تأمين عالي للمستخدم
- حجم صغير (مضغوط ، مترابط)
- سهولة الوضع على الأحواض و طاولات العمل
- لا يوجد تكاليف لعمل مواسير تهوية (Ducting)



شكل ١٢-٣٦ ب

المثال الثاني^{**١}

قد صممت تلك الوحدة خصيصاً لتكون في حاجة إلى أقل حيز يمكن أن يشغل على طاولة العمل ، مع طريقة سلسلة غير مشروطة بالوصول إليها و إستخدامها ، الأمر الذى يكون به صعوبة مع خزانات الأبخرة التقليدية (أو الكبيرة) . و يعكس هذا المثال (من خلال الشكلين ١٢-٤٩ ، و ١٢-٤٩ ب) نوع آخر من الخزانات الخفيفة التى لا تعتمد



شكل ١٢-٣٧

على مواسير التهوية ، أو (ductless) ، و تستخدم في المجالات الكيماوية

(تابع الشكل ١٢-٣٧)

أبعاد نمطية لذلك النوع من الوحدات (بالمليمتر)

عرض	عمق	ارتفاع
746	575	715
800	625	1080

داخلياً

خارجياً

نظام متحرك

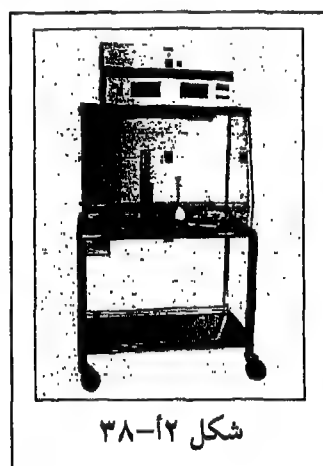
- المسطح أو الصينية الخاصة بالعمل (working tray) مصنوع من الصلب الذى لا يصدأ (stainless steel) يمكن رفعها لتيسير التنظيف ، مع وجود إضاءة كفؤة تعطى وضوح رؤية بمنطقة العمل .

- كتلة المرشح الرئيسية يمكن إختيارها من بين ١٤ نوع من أنواع المرشحات المتخصصة مثال التي تتعلق بأبخرة الأحماض ، الزئبق ، والفورملدهايد .

(تابع الشكل ٢٢-٣٨)

نوع آخر متنقل أو mobile

و هو عبارة عن خزانة أبخرة " مستقلة " تنقل على عجلات بواسطة (trolley) مصنوع من الصلب الذى لا يصدأ (stainless steel) ، و تسمح لها أبعادها بالمرور من خلال العرض النمطى أو التقليدى للأبواب .



شكل ٢٢-٣٨

الحماية البيئية^{١-*} (Environmental protection)

يتم مراعاة دراسة وسائل التخلص من الأبخرة و السوائل الضارة و السامة والأكلة بعمل ما يتناسب مع كل منها من حيث الحامات الحامية (مثل عائلة الإيوكسيات) لتلك الوسائل من خلال دراسة و حصر للمواد التي ستستخدم بالمعمل أو مجموعة المعامل المرتبطة بنظام واحد للتخلص من تلك الأنواع من النفايات .

شفط الأبخرة من مرشح خاص بالكيمائيات يلاقي أو يمنع إطلاق المحتويات في الهواء الجوى

ملاحظة هامة : يتم ذكر أمثلة لخزانات الأبخرة المخصصة لأنواع معينة و محددة للأنشطة ، تبعاً لتخصص المعمل ، عند عرض أمثلة لتجهيز بعض من المعامل المتخصصة و نشاطها (خاصتاً المتعامل منها مع النظائر المشعة أو Isotopes .

(atmosphere) ، و لذلك يتم التحفظ عليها للتخلص " المسؤول " منهم . و كمثال عملي ، فالمرشحات الجديدة تأتي في أكياس من البوليثين (polythene) ، و التي تكون مفيدة في وضع المرشحات المستخدمة (أو المستهلكة) بها و غلقها عليها ، مع مراعاة خطورة الكيماويات في المرشحات المستهلكة (مثل تلك الخاصة بالكيماويات) بعض من المركبات تكون آمنة بدفنها في الأرض (في مجال إستخدام المواد المشعة)^{١-*} . و يتم إرسال المرشحات المستهلكة لمكان متخصص للتخلص من النفايات

المقاعد^{٢-**}

كمثال لبعض من مفردات التأثير الداخلي للمعامل (على اختلافها)

تقوم المقاعد بدور هام في رفع مستوى الأداء للعمل ، فيما يتعلق بالإسهام في توفير الظروف الملائمة لأداء العمل على النحو المطلوب و بالكفاءة المستهدفة خصوصاً فيما يتعلق بالعاملين في حقل البحوث العلمية ، فهم يحتاجون إلى مقاعد مريحة بدنياً و عملية في الإستخدام ، حيث لا يشعرون بالتعب المبكر من الجلوس عليها ، خصوصاً في مجال معامل البحوث العلمية التي تتطلب أوقاتاً طويلة و ممتدة من العمل البحثي .

و حيث أن كل مجموعة من التخصصات (على اختلافها) ، قد تشترك في الحاجة إلى إستخدام نوعية من المقاعد ، يعرض لأمثلة لبعض من تلك المقاعد الذي يتم إستخدامه في بعض من مجالات أنشطة المعامل ، مع الإشارة إلى أنه سيتم عرض لأمثلة لبعض من التي تتعلق بمجالات و أنشطة مختلفة تتضمنها منشأة للبحوث العلمية .

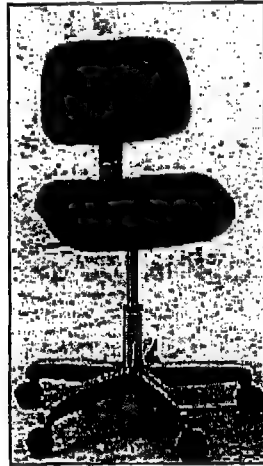
في الأشكال التالية يتم عرض لبعض من الأمثلة للمقاعد التي يتم إستخدامها عندما يرتبط العمل بطاولات عمل معملية تعادل في إرتفاعها عن الأرض تلك المكاتب الإدارية - من ٧٥ إلى ٨٠ سم - و هي تصلح لبعض من أنواع العمل التي تتطلب دقة عالية في التعامل (مثل معمل الإلكترونيات ، بعض من مواضع العمل بتخصص الميكروبايولوجي . إلخ) ، أو من جانب آخر ، تلك المعامل التي تحتاج إلى طاولات عمل ذات إرتفاع ٩٠ سم (في

* ١- < مصر ، و خاصة في حالة إستخدام المواد المشعة و وسائل التخلص منها ، يتم التعاقد مع هيئة الطاقة الذرية ، التي يكون من ضمن أنشطتها المعالجة و التخلص من المواد المشعة بالطرق الآمنة ضمن أنشطة عديدة تقوم بها .

** ٢- الموضوع مأخوذ عن مجموعة labsafety (http://www.labsafety.com)

(المتوسط) ، مع التنويه إلى أنه تتعدد الحاجة لإستخدام نوعيات مختلفة من المقاعد بالنسبة للمعامل ذات التخصص الواحد ، و ذلك يرتبط بنوعية الأجهزة المستخدمة داخل المعمل ، و إختلافها عن نظيره (معمل له نفس التخصص) ، و ما يتطلب من تجهيز طاولات عمل لتلك الأجهزة يتم على أساسها تحديد المقاعد التي ستستخدم .

- من جانب آخر ، يتم الفصل في تحديد نوعية " الكسوة " للمقعد ، وذلك تتم المفاضلة بين أن تكون الكسوة من القماش أو الفيناييل (الشكلين ١٢ - ١٣ ، ١٢ - ٣٩ ب) ، بالإضافة إلى تحديد نوعية " العزل " - سواء كان معالجة كهربائية أو دهان بالرش أو أى وسيلة أخرى (سواء على الكسوة أو هيكل المقعد) و ذلك فيما يختص بطبيعة أو مدى خطورة المواد المستخدمة بالمعمل مثل ما يتعلق ، على سبيل المثال ، بمعامل تختص (بالإلكترونيات متاهية الصغر - Microelectronics) (شكل ١٢ - ٣٩ ب)



شكل ١٢ - ٣٩ ب^٢



شكل ١٢ - ٣٩ أ^١

بالفيناييل (أو جلد صناعى) لبيئة العمل الحساسة للكهرباء الإستاتيكية) ، معامل للكيمياء (مع مراعاة الإختلافات المتعددة في هذا المجال) ، العامل المتعاملة مع النظائر المشعة (Isotopes) ، ، . . . إلخ .



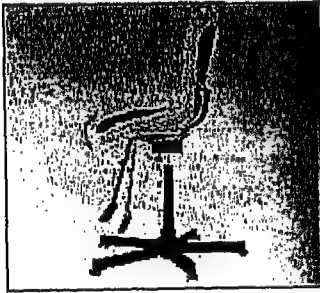
شك ١٢ - ٤٠

- مثال آخر

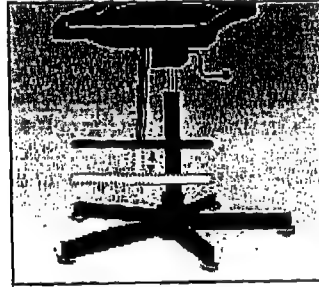
- هو مناسب لأعمال التجميع أو الأعمال الدقيقة و العمل بالمعامل المختلفة ، و يتميز " بعملية " في الإستخدام ، من حيث أن الجسم الرئيسى للمقعد من مادة Polypropylene ، تعطيه مقاومة للصدمات (بالإضافة إلى مقاومة لبعض أنواع من الأحماض ، و سهل التنظيف مما يجعله صالحاً للإستخدام بالمعامل الكيماوية ، الميكروبيولوجى ، و ما شابهها) ، (شكل ١٢ - ٤٠)

- من ناحية أخرى ، من حيث العملية ، يعطى للمستخدم

حرية كاملة في تضيقه للملائمة طبيعة العمل و ظروفه مثل إرتفاع طاولة العمل ، الزاوية الطولية المتغيرة حسب وضع الفرد للملائمة " حركة إنكبابه " على سطح العمل دون أنزلاقه (أى الفرد) ، و ذلك بأداة تحكم تحمل الأرجل و تعمل على وضعها الصحيح " المريح " ، و يتم توضيح تفصيليتين لمجال حركاته فى الشكلين (١٢ - ٤٠ ب ، ١٢ - ٤٠ ج)



شك ١٢ - ٤٠ ج



شك ١٢ - ٤٠ ب

- أمثلة لأنواع أخرى من المقاعد حسب إرتفاع جلساتها
(يتم عرض لبعض من تلك الأمثلة بالصفحة التالية)

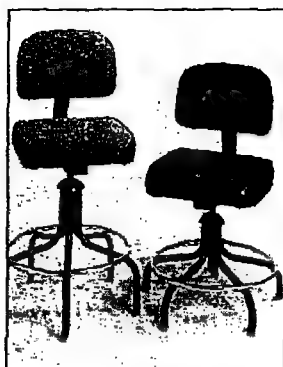
— ما بين المتوسط و على الإرتفاع (دوارة ، ، ثابتة ، دون عجل ، و بعجل)



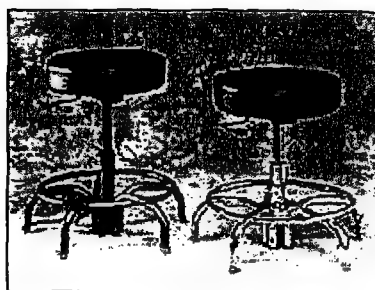
شكل ١٢ - ٤١ ج ٢-

عالية الإرتفاع

(دوارة ، بعجل)



شكل ١٢ - ٤١ ب ٢-



شكل ١٢ - ٤١ أ ٢-

التجهيزات الخاصة بالمخازن

التابعة لمنشأة لمعامل البحوث العلمية

— أمثلة لبعض من التجهيزات و المواصفات ٤-*

قد تم ذكر ما يتعلق بحجم المخزن بصفة عامة و إرتباط ذلك بالكمية و التنوع في المواد و الخامات التي تخزن به ، مرتبطاً في ذلك مع حجم المؤسسة التي يخدمها (حيث تم عرض تصميم داخلي ،

BEVCO (USA)

* ١ - ، * ٢ - عن

BIOFIT (USA)

* ٣ - عن

ملاحظة : قد تم عرض ما يتعلق بمثال عن التصميم (بصفة عامة) للمخازن في الفصل الثاني للباب الأول ، على أنه يتم عرض لأمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بمخازن منشأة لمعامل البحوث العلمية ، و يتم عرض لأمثلة لبعض من الخامات المستخدمة في التطبيق لهذا المجال .

* ٤ - أخذ عن Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p76 to 82

<http://www.labsafety.com/search/iatoc.exe>

** - و عن المواقع

<http://www.labsafety.com>

** -

<http://www.altavista.digital.com/cgi-bin/query?pg=q&what=>

** -

[web&fmt=.&q=chemistry-labs](http://www.altavista.digital.com/cgi-bin/query?pg=q&what=web&fmt=.&q=chemistry-labs)

نمطى ، الباب الأول - الفصل الأول ص ٣٠-٣١) حيث تمت الإشارة إلى أن الوظائف الأساسية للمخزن تبقى كما هي ، بغض النظر عن حجمه ، مع تعدد التخصصات المختلفة لأعمال المؤسسة) ، حيث يمكن تلخيص وظائف المخزن فيما يأتى :

١- إستقبال البضاعة الواردة

٢- تخزين البضائع بأسلوب آمن و مرضى

٣- صرف بضائع حسب الطلبات الواردة

٤- تسجيل كل الحركات من دخول و خروج ، و و صرف تلك البضائع على إختلافها .

- أمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بالتجهيزات

و فيما يلى عرض لأمثلة من بعض المواصفات و التجهيزات المتعلقة بالمخازن (من الناحية المعمارية ، بصفة عامة ، و التى ترتبط بالعمارة الداخلية بصفة خاصة) ، مع التركيز - إلى حد ما - لما تكون عليه التجهيزات الخاصة لبعض من المخازن التى تتعلق بمواد تتطلب عناية خاصة (مثل الكيماويات ، الغازات ، الورقيات ، الأجهزة . . . إلخ ، على سبيل المثال) .

- إختيار موقع المخزن له أهمية قصوى ، و الذى يتم أخذه فى الإعتبار أثناء مرحلة التصميم . و حيث أن المخزن يمثل الجزء الحيوى و الهام الذى يخدم المؤسسة بالكامل ، عليه يأخذ إهتمام المصمم مثلما ما تأخذه المعامل من الاهتمام فى تصميمها . فعلى أساس أن البضائع التى يتم استقبالها تكرارا و فى كميات كبيرة نسبيا بالمخزن ، عليه يكون بالدور الارضى ، و يفضل فى خلف المبنى مع إمكانية وصول سهل (غير معترض) للسيارات . و من ناحية أخرى ، يكون المخزن مصمما على الا يدخله متطفلين ، على ان يسمح فقط بالاشخاص المصرح لهم بالتواجد فيه

- كما ان كل البضائع تدخل المخزن ، فمن الاساسى ان تغادره . فيتم توفير سبيل سهل لبقاى انحاء المبنى داخليا ، و عليه يتم توفير مصعد لهذا الغرض اذا كان المبنى مكون من اكثر من طابق (تكون حملته اطن واحد على الاقل) و اخر للأفراد .

- هناك حاجة الى وجود حيز صغير بالمخزن به خزانة حفظ ملفات و مكتب ، وذلك لعملية حفظ المستندات الخاصة بالمخزن و العمليات اليومية الإدارية له .

- ستكون هناك حاجة للسلام و الدرجات المتحركة^{١*} (السلام النقالى) للوصول الى الارفف العالية

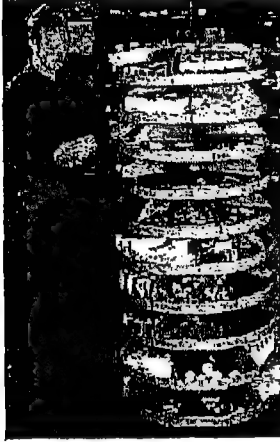
*١- ملاحظة: هناك إمكانية وقايتها (السلام) بالمواد العازلة لحمايتها (ارتباطا فى ذلك بما سيتم تخزينه ، مثل المواد الاكلة أو الكيماويات - على سبيل المثال - ، و يعرض لأمثلة لبعض من الخانات فى الفصل الثانى .

- حيث تكون مصنوعة من صلب أنبوبي أو ألومينيوم مع دواسات لدرجاتها لا تكون زلقة ، و ان يتم حفظها و تخزينها في ظروف امنة .
- من ناحية انشائية الارضية لمنطقة التخزين^{١*} ، فيجب أن تتحمل الاثقال العظيمة الموجودة عليها ، بالإضافة إلى إجهادات الاحتكاكات Frictions
- في مبنى متعدد الطوابق هناك خطورة فيض (للمياه مثلا) من الحجرات فوق المخزن ، و عليه يجب التأكد من تقليل ذلك الخطر الى اقل حد ممكن من المستويات ، بعمل و تطبيق مواد مناسبة
- بصفة عامة يكون " الجسم " الرئيسى للمخزن معدا لاستقبال مخزونات عامة و متنوعة ، مثل الكيماويات التى تكون فى أقل درجات الخطورة ، و توصف " بالروتينية " ، فهناك شىء هام يؤخذ فى الاعتبار ، و هو ما يطلق عليه Wet Goods او البضاعة الرطبة التى تفسد بسرعة ، و الحاويات الرطبة Wet Containers تكون زلقة وعلينا فتنضم خطورة .
- بما ان الكثير من البضائع تكون من النوع القابل للاشتعال ، فيجب توافر وسائل الاطفاء^{٢*} الانسب للمخازن حسب طبيعة المواد و الاجهزة المخزنة بها مع وجود اجهزة انذار للتأمين ، للتنبيه إذا ما حدث حريق ، خصوصا عندما يكون المبنى غير مشغول بالناس .
- رشاشات المياه ليست موصى بها ، حيث انها تسبب اضرارا اكثر من الحريق نفسه ، و يكون من المرضي كثيراً أن يتم تثبيت نظام يعمل بغاز ثاني اكسيد الكربون ، موصل به إنذار آلى ، مع ملاحظة انه و ان كان هذا النظام له تكاليف اعلى ، إلا أن كفاءته العالية تشفع له.
- التهوية الجيدة و التدفئة هامتان ، ليس فقط لاعطاء جو صحى للعمل ، و لكن لتقليل التلفيلت التى قد تظهر من الرطوبة و درجات الحرارة الباردة أو الساخنة جداً .
- الاضاءة الكفؤة ضرورية ، و حيث ان المخزن يعتبر منطقة حساسة نوعا ، فالاضاءة الضعيفة لها خطورتها ، وقد تؤدي الى الخطأ فى قراءة الملصقات الموجودة على البضائع فى المخزن .
- تكون المسافة البينية بين وحدات الرفوف كافية للحركة الامنة للبضائع و عربات الترولى الحاملة لها ، وكذلك بالنسبة للأشخاص . و الوحدات نفسها يجب ان تكون مستقرة ، مفضل ان تكون مثبتة بالخائط ، كلما امكن ذلك ، و الارضية ، مع وجود وحدات متخصصة لتخزين مواد معينة تبعاً لطبيعتها و ثقلها

*١ ملاحظة : يتم عرض للمواد الخاصة بهذا المجال فى الفصل الثانى من هذا الباب .

*٢ ملاحظة : يتم عرض ما يتعلق بالتأمين ضد الحريق لاحقاً فى هذا الفصل .

- الاواني الزجاجية (حيث لها قابلية سهلة للكسر) و المواد او البنود التي تستخدم مرة واحدة - Disposal Items، يتم حفظها في كارتوناتها الاصلية قدر الامكان ، هذا مع ملاحظة أن البضائع الخطرة - Hazardous goods يجب ان تحول الى مناطق خاصة .
و الأشكال الاتية تعرض لبعض من أساليب التخزين المتبعة التي تختص بنوعيات عامة من البضائع ، بالإضافة إلى تعدد نوعيات من الأرفف تختص بأثقال تتناسب مع ثقل البضائع ، مع عرض لأساليب تخزين متخصصة يتم عرضها من خلال ما يأتي :
الملحقات و الأجهزة الصغيرة



شكل ١٢ - ١٢ - ٤٢ - ١

مثال ١ -

تلك الوحدة عملية بالنسبة لما يمكن أن توفره من مساحة بالمخزن ، فكل " طبق " يمكن إدارته باستقلالية عن الآخر ، بالإضافة إمكان تحريك الوحدة عن مكانها بفضل العجلات المزودة بها ، مما يتيح سهولة لنقل الأجزاء الصغيرة (الشكل المرفق ١٢ - ٥٣) .

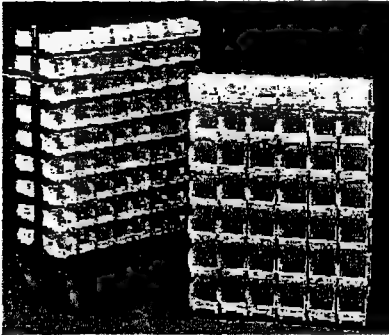
مثال ٢ -

- في الشكل (١٢ - ٤٣) وحدات تعليق مجمعة " للخانات التي يمكن ترتيبها ، حيث يمكن تثبيت لوحة خاصة بالخائط لتعليق الوحدات الحاوية " الخانات "

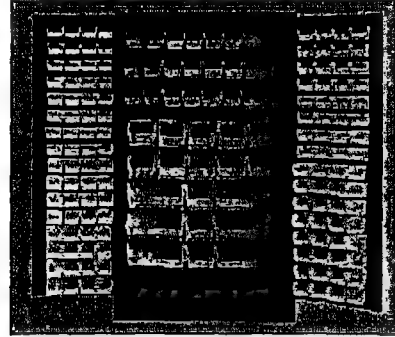


شكل ١٢ - ١٢ - ٤٣ - ٢

- و هناك نوعيات أخرى من الوحدات المجمعة ، يتم عرض بعض من الأمثلة لها فيما يلي :
 أ) على شكل دواليب تحتوي على أحجام و ساعات متعددة من " الخانات " ، يشمل تثبيتها على
 الأبواب أيضاً لتلك الوحدة (شكل ١٢ - ٤٣ ب)
 ب) لتعليق الوحدات الحاوية على قوائم حرة " متحركة " (شكل ١٢ - ٤٣ ج)

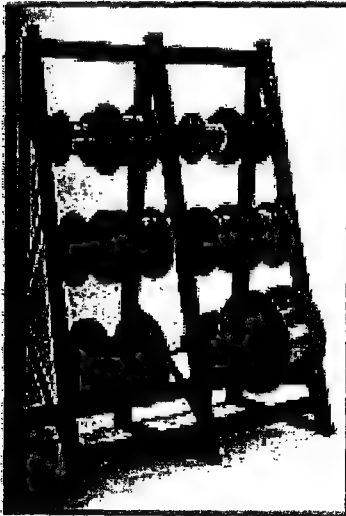


شكل ١٢ - ٤٣ ج ٢*



شكل ١٢ - ٤٣ ب ١*

أمثلة لوحات خزن متخصصة

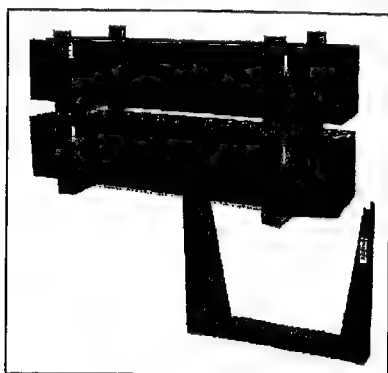


شكل ١٢ - ٤٤

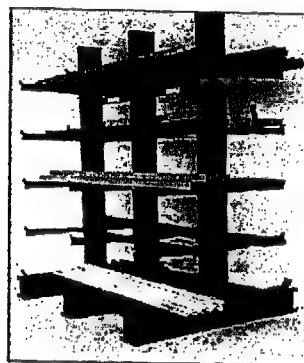
- تخزين الكابلات

وحدات تخزين مزودة بالبكرات خاصة بالأسلاك
 أو الكابلات على قوائم حرة ، مستقلة ، أو يتم
 تثبيتها بالحائط أو الأرضية أو كلاهما معاً (شكل
 ١٢ - ٤٤) ٢*

- تخزين العوارض الطويلة (المعدنية و الخشبية)
الشكل (١٢-٤٥) يعرض لوحدة تخزين للمفردات " الخفيفة و المتوسطة " كتخزين المواسير ، و العوارض المعدنية و الخشبية ، و يعرض الشكل (١٢-٤٥ ب) للأحمال المتوسطة و الثقيلة .



شكل ١٢-٤٥ ب^{٢*}
(للأنواع الثقيلة)



شكل ١٢-٤٥ أ^{١*}
(للأنواع الخفيفة و المتوسطة)

مثال آخر يوضح أسلوب لتوفير المساحة المستهلكة في التخزين^{٣*}
- تعرض الأشكال (١٢ - ٤٦ أ ، ١٢ - ٤٦ ب ، ١٢ - ٤٦ ج) في المثال التالى نظام خاص بتقنية " الإنزلاق " ، التى يتم بواسطتها توفير ما لا يقل عن ثلث المساحة للتخزين^{١*} ، مع التأكيد على أنه تتم عمل دراسة لطبيعة ما سيتم إيداعه أو تخزينه ، على أساسها يتم عمل التعديلات المتوافقة معه (أى طبيعة المخزون) ، بالإضافة إلى معالجة الأسطح بالمواد المناسبة - حيث أن ذلك النظام من المعدن - (خصوصاً في حالات تخزين الكيماويات ، المواد الآكلة ، إلخ . .) ، و ذلك طبقاً لطبيعة المحتوى به ، و يعرض الشكل (١٢ - ٤٦ أ) الوضع التقليدى ، بينما يعكس الشكل (١٢ - ٤٦ ب) الحل الذى تعطيه تلك التقنية من توفير في المساحة اللازمة للتخزين في صورة دواليب منزلقة على مجارى ، و فى المقابل فإن الشكل (١٢ - ٤٦ ج) يعرض لما يمكن ذلك النظام من إضافة عدد من الوحدات تقارب في عددها ما هو متوافر في الأسلوب التقليدى ،

Jarke (USA)

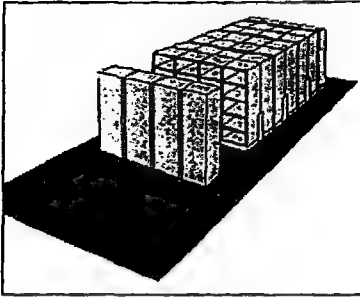
١-^{*} ، ٢-^{*} عن

LinkMisr (EGYPT)

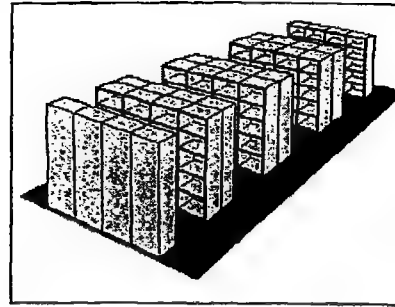
٣-^{*} عن

٤-^{*} ملاحظة : يمكن تطبيقه أيضاً في مجال المكتبات و الحاسبات و الوثائق)

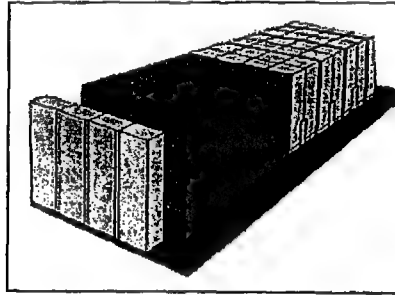
حيث ينتج عن ذلك مضاعفة للقدرة التخزينية مع ثبات مساحة المخزن



شكل ١٢ - ٤٦ ب



شكل ١٢ - ٤٦ أ



شكل ١٢ - ٤٦ ب

- أمثلة من التطبيقات لهذا النظام



شكل ١٢ - ٤٦ هـ

للمفردات و البضائع المختلفة الخفيفة و
المتوسطة الثقل

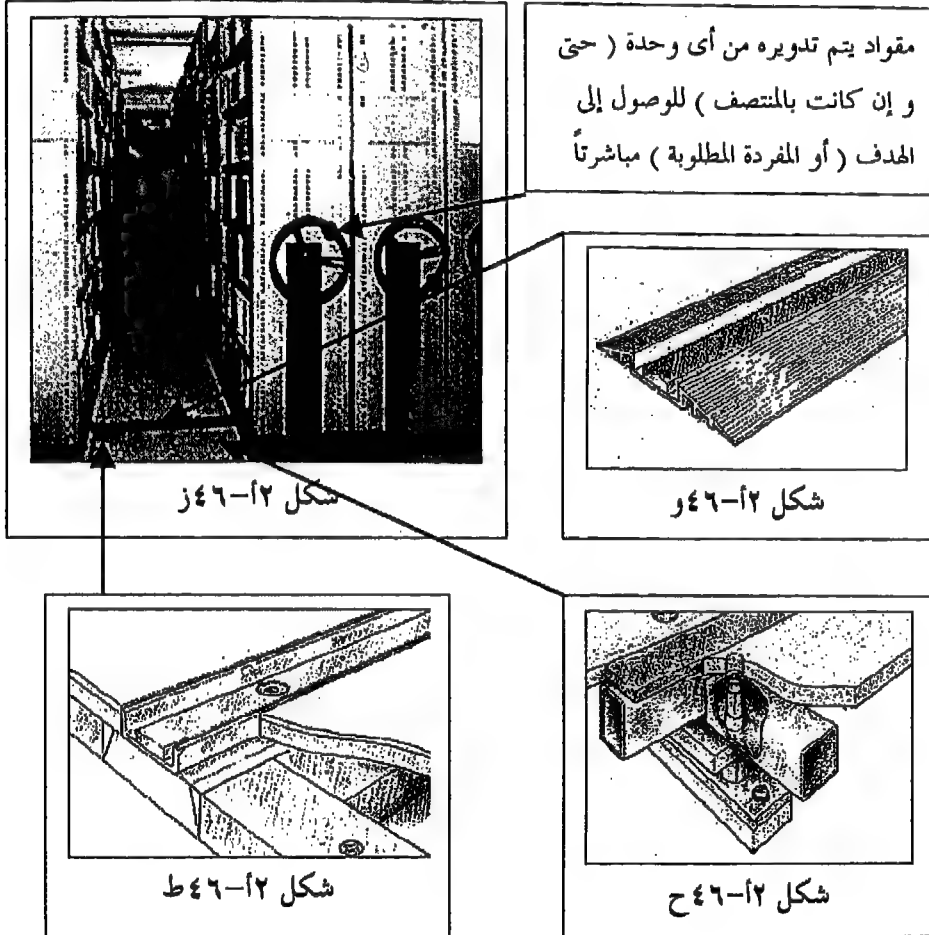


شكل ١٢ - ٤٦ د

(للمستندات و الوثائق و الأفلام الخاصة)

- مثال لتقنية من تقنيات تشغيله و تركيبه

يتم عرض مثلاً لتقنية من تقنيات تركيب و تشغيل هذا النظام من خلال المعروض بالأشكال (١٢-٤٦ و، ١٢-٤٦ ز، ١٢-٤٦ ح و ١٢-٤٦ ط) ، حيث يتم إنزلاق " الدواليب " على عجل له بحرى مثبت بأرضية الحيز .



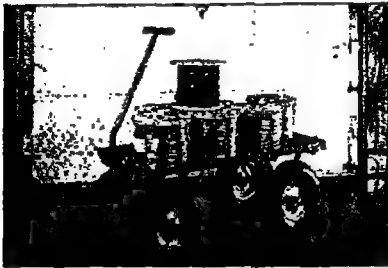
شكل ١٢-٤٦ و : بحارى يتم تثبيتها على سطح الأرضية مباشرةً

شكل ١٢-٤٦ ح : بحارى يتم تثبيتها على " شاسيه " معدن مثبت مسبقاً على سطح الأرضية
مباشرةً

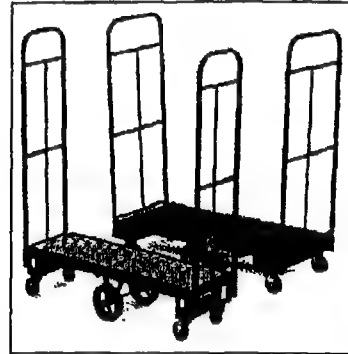
شكل ١٢-٤٦ ط : بحارى يتم تثبيتها على " علفة " خشبية تثبت مسبقاً على سطح الأرضية
مباشرةً

نقل المفردات (البضائع) ، والأجهزة

- " لتحريك الأجهزة و البضائع بين المخزن و المعامل ، يتم توفير تروليات و وسائل نقل مناسبة تكون قوية الإنشاء (أنظر الشكلين ١٢-٤٧ و ١٢-٤٧ ب) ، حيث تتعرض لمعاملة قاسية أكثر مما يتوقعه أحد (من الناحية العملية) ، بالإضافة إلى مراعاة أن أبعادها تتيح لها المرور بسلاسة من خلال قوائم الأرفف التخزين بالمخزن ، بالإضافة إلى ملائمتها للدخول في المصعد " .



شكل ١٢-٤٧ ب



شكل ١٢-٤٧ أ

المواد المشعة Radioactive Materials

" يفضل عدم تخزين المواد المشعة ، حيث يجب أن تسلم للمستخدم فور وصولها . و إذا كلن ، على أى حال ، هناك سبب لحجز تلك المواد بالمخزن ، فيجب إستخدام خزانة معدنية ، يتم تعليمها بوضوح ، و يتم الاحتفاظ بتلك المواد ، غير مفتوحة ، في تغليفها كما هى ، على أن يتم إعلام السلطات المحلية لمقاومة الحريق بأن مواد مشعة قد تكون موجودة بتلك المنطقة"٣-٢ ، مع التأكيد على ضرورة إتباع إجراءات السلامة في تداول و خزن المواد المشعة حسب التوجيهات التى تصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية بفيينا (IEAE) ، و المركز القومى للأمان النووى (هيئة الطاقة الذرية - جمهورية مصر العربية) (يتم لاحقا عرض لبعض من الأمثلة من الشروط و المواصفات ، مع بعض من أمثلة محتواه بعض النشرات الصادرة من (IEAE)) بالباب الرابع - الفصل الأول .

١-٢* عن DURA products (USA)

٢-٢* عن LITTLE GIANT (USA)

٣-٢* Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \

Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \1981\ p88

تخزين الكيماويات^{١-*} STORAGE OF CHEMICALS

الكيماويات تلعب دورا هاما في أماكن عمل كثيرة . ويمكن تقليل الخطورة الناتجة منها بتقليل التعامل المباشر معها يدويا ، و الإستخدام الصحيح لها يمكن أن يقلل أو يحد من خطورتها .
و من أجل تصميم جيد و فعال لمخزن للمواد الكيماوية ، هناك تساؤلات يتم الإجابة عنها عند الشروع في إنجاز ذلك النوع من المخازن :-

س - ما هي بعض الأشياء التي يتم البحث عنها عند التفتيش على منطقة تخزين كيماويات ؟
ج - يجب أن تكون كل الحاويات ملصق عليها بطاقات معنونة ، و تكون مقفلة بإحكام . لا يجب أن يتم تخزين كيماويات على طاولات العمل ، خزانات الأبخرة fume hoods ، على الأرض ، أو موضوعة بطريق فيه حركة . لا يجب أن تشغل الأرفف المخصصة للكيماويات إشغالا كثيفا (over crowded) . لا يجب تخزين الكيماويات فوق مستوى العين .

س - ماذا يتم إذا كان لدينا حاوية كيماويات ليست عليها بطاقة ؟
ج - يتم إستئجار خبير كيماويات ليأتى و يقيم الوضع ، حيث يتم التخلص بطريقة صحيحة من المواد .

س - ما هي الأشياء التي يتم أخذها في الإعتبار عند التخطيط لمخزن للكيماويات ؟
ج - يجب أن يكون لحيز المخزن جو بارد و جاف ، إضاءة كافية في كل المناطق ، نظام تهوية يتم به طرد الهواء للخارج . أرفف كافية مؤمنة و ممرات حركة غير معترضة أو unobstructed aisles ، مع عدم وجود مناطق " عمياء " .

س - ما هي أجهزة الطوارئ التي يتم وضعها قريبة من منطقة تخزين الكيماويات ؟
ج - التزود بإمكانيات الإسعاف الأولى أو First aid supplies ، أرقام طوارئ تليفونية ، تسهيلات لغسيل العينين و أدشاش خاصة^{٢-*} ، مطفئات نيران أو fire extinguishers .
المعدات الخاصة بمواجهة الإندلاق ، و تجهيزات شخصية لحماية الأفراد ، يجب أن تكون جاهزة للإستخدام في أى وقت .

^{**١} - أخذت المعلومات ، فيما يتعلق بتخزين الكيماويات عن

- المرفع (Original) , <http://www.labsafety.com/techhelpctr/thcezfacts/ezf181.htm>

- المرجع \ Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981\ p84 to p86

^{*٢} - ملاحظة : يعرض لاحقا في هذا الفصل لأمثلة من بعض ما يتعلق بموضوع الأمان أو Safety و عناصره التي يلزم توفيرها بمنشأة تعمل في مجال الأبحاث العلمية .

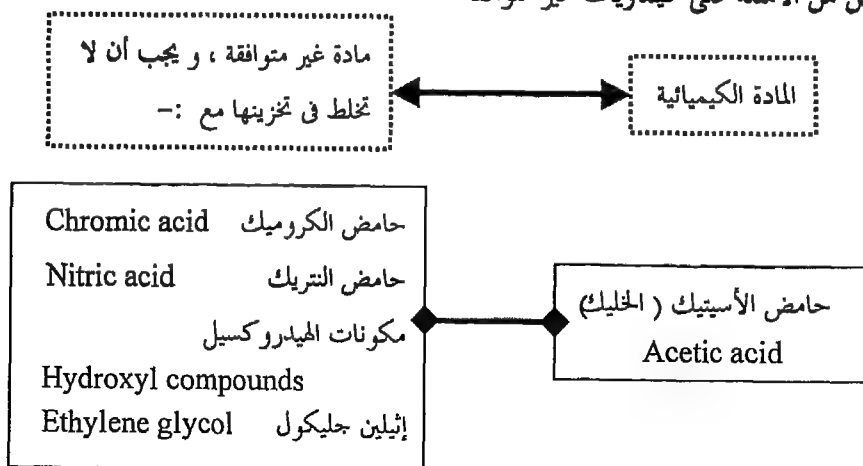
الإعتبرات المثالية للتخزين تتضمن التحكم في درجة الحرارة ، الإشتعال ، التهوية ، العزل ، و تقييد وسائل ميسورة للتعرف على نوعية المواد المخزنة ، و إستفاد بما سبق ذكره ، في العزل الصحيح الضروري لمنع مواد " غير متوافقة " أن تتصل ببعضها بطريقة غير مقصودة ، الذي يمكن أن يتبع من ذلك الإتصال حريق ، أو إنفجار ، أو تفاعلات خطيرة أو غازات سامة ، فيكون العزل مثلاً ، بوجود حاجز " مادي " أو " physical barrier " و / أو مسافة مؤثرة تكون صالحة لعملية العزل

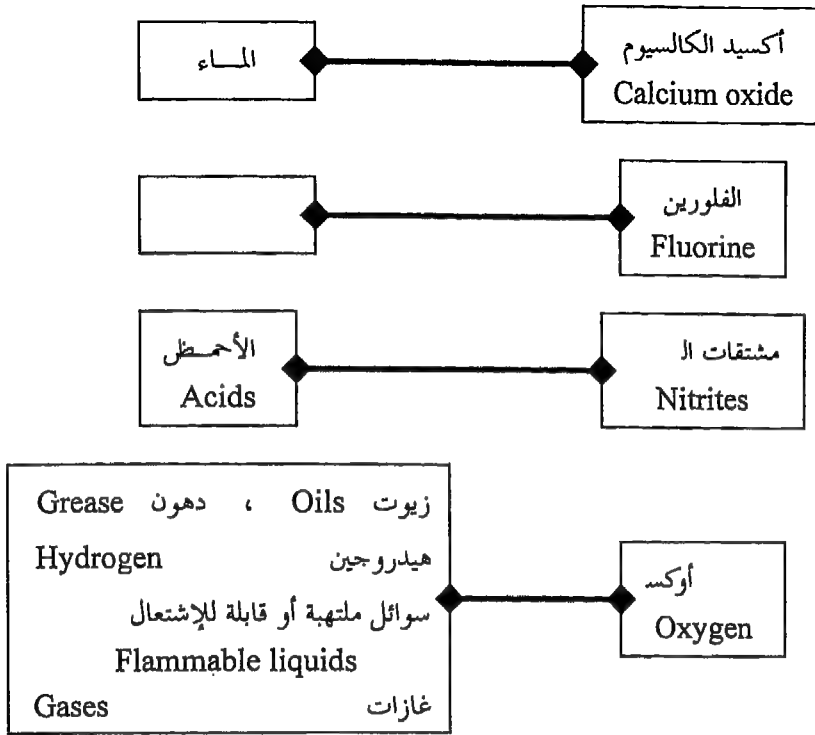
- إذا إستخدمت حاويات تخزين للكيماويات فيتم الأخذ بعين الإعتبار " التوافقية أو compatibility " للكيماويات مع المادة المصنوعة منها تلك الحاويات . و كمثال فإن المواد الأكلة من الأحماض القوية و المواد الكاوية ستأكل معها كثير من الحاويات المصنوعة من المعدن ، و بالمقابل فإن تلك الغير مصنوعة من المعدن أو المدهونة بطبقة من اللدائن أو epoxy painted تكون متوافرة و تتيح عمر خدمة أفضل (أطول) مع تلك النوعية من الكيماويات .

- أمثلة لبعض من المواد الغير متوافقة

أمثلة من المواد الكيماوية الغير متوافقة ، المعروضة لاحقاً ، مع ملاحظة أن المواد - المذكورة على اليمين - لا يجب أن تخزن أو يتم التعامل معها ، بحيث لا تتصل مع مواد غير متوافقة معها - المذكورة على اليسار - و التي قد تنتج تفاعل عنيف أو potential violent reaction ، أو منتجات سامة .

بعض من الأمثلة على كيماويات غير متوافقة





أمثلة عملية متنوعة لبعض من الكيماويات

(أو المواد الخطرة **Hazardous Materials**)

– السموم **Poisons**

المواد عالية السمية **Highly Toxic Materials** يجب أن تحفظ في خزانات مغلقة ، مع عمل محدودة لطريقة الوصول إليها ، و يتم صرفها فقط للأفراد المصرح لهم بذلك مقابل اخذ توقيعاتهم .

Corrosive chemicals الكيماويات الآكلة

– المواد الآكلة مثل الأحماض المركزة ، تخزن في منطقة منفصلة عن باقى المواد (يتم عرض الأمثلة لبعض من مشاكلها لاحقاً) . تلك المنطقة تكون باردة و جيدة التهوية ، و مثبت بها أرفف ضخمة (لتتناسب مع حجم الحاويات لها) لا تتعدى في إرتفاعها مستوى العين .

– تخزين المواد الضارة ، التخزين يتم داخل خزانات بها تهوية أو **Ventilated Storage** **Cupboards** ، مثبتة بجانب خزانة أبخرة حديثة حيث أن نظام شفط للهواء مدمج في تلك الخزانات و يعمل بصفة مستمرة .

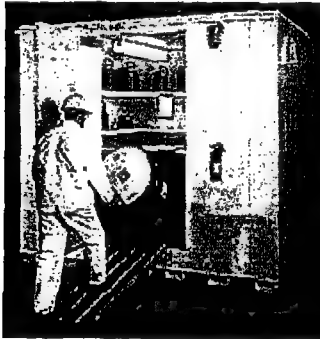
– ما يطلق عليها مواد محايدة أو **Neutralizers** ، مثل كربونات الصوديوم و الممتصات أو

Absorbents ، مثل الرمل الجاف ، يجب أن تكون متوفرة في حالة الانسلاق لأي مسود ، بالإضافة إلى أنه يجب توافر الملابس الواقية لاستخدامها في حالة وقوع حادث^{١*}

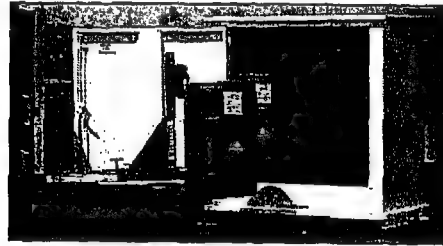
المذيبات القابلة للاشتعال Flammable Solvents

تتحكم التعليمات القانونية للسلطات المحلية (حسب الدولة المنشأ بها) في تصميم المخازن الخاصة بالمذيبات قابلة للاشتعال ، التي يتم التفتيش عليها (أى المخازن) قبل التصريح لها بدخول الخدمة - يكون مطلوباً بصفة عامة أن تكون تلك النوعية من المخازن (المختصة بتلك النوعية من الكيماويات) منفصلة عن المبنى الرئيسى و تنشأ بطريقة تهدف إلى أن تحفظ النيران بداخلها لفترة زمنية معينة . و يكون التصميم النموذجى من الطوب أو الإنشاء الخرساني بدون نوافذ ، و لكن مع وجود أجهزة تهوية Ventilators على مستويات عالية و منخفضة الارتفاع على أن تغطى تلك الأجهزة بشبك (سلكى) مع وجود تلك الأجهزة على جانبي المخزن .

و يعرض الشكلين ١٢-٤٨ أ و ١٢-٤٨ ب^{٢*} طريقة أخرى في التخزين من خلال وحدتين منفصلتين لتخزين المواد المتفجرة و المذيبات قابلة للاشتعال حيث تتميزا بمبكل قوى البنائية من الصلب ، مع إحكام ضد إمكانية تسرب أى سوائل خارجها بفضل التجهيز الداخلى و دهانات خاصة



شكل ١٢-٤٨ ب



شكل ١٢-٤٨ أ

- أما عن الأبواب ، يجب أن تكون لها عتبة ، تجعل أرضية المخزن كطبق له سعة استيعاب تعادل ضعف الحجم الكلى (المكعب) لمجموع حجم المذيبات المقرر خزنها ، بالإضافة إلى مراعاة أنواع الإضاءة و المفاتيح الخاصة بها يجب أن يكون لها تصميم معتمد يحجز الشرارة عند قفل و فتح الأنوار .

- يكون الباب من إنشاء معتمد في مقاومته للحريق و من ناحية أخرى ، يجب أن يكون إنشاء

*١- ملاحظة : يتم عرض الملابس الواقية ، لاحقا في هذا الفصل عند التعرض لموضوع الأمان (Safety)

*٢- عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

الأرفف من مواد غير قابلة للاشتعال .

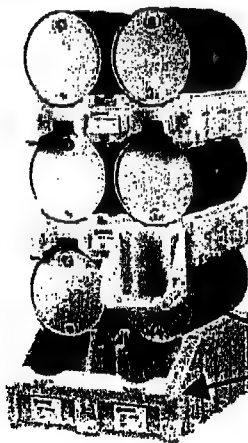
- هناك منظمات مختصة بالعمل في أبحاث البناء تتحرى باستمرار تصميمات جديدة مع الأخذ في الاعتبار هذه الأهداف السابق عرضها . و لقد تم تجربة أفكار عديدة ، وتلك تشتمل على بعض التفاصيل مثل السقف الممتلئ بالرمال الذي ينهار في حالة الحريق ، أيضاً سقف خفيف الوزن إنشائياً ، الذى - في حالة الانفجار - يعطى الفرصة للغازات المتمددة بالهروب راسياً ، حيث أن ذلك الحل يلاقي الانفجار " الأفقى " و انهيار الجدران .

- السوائل القابلة للاشتعال لا تنقل من حاوية لأخرى داخل المخزن ، حيث أن عملية كتلك يفضل كثيراً أن تجرى في الخارج في مكان آخر (مكان مفتوح) .

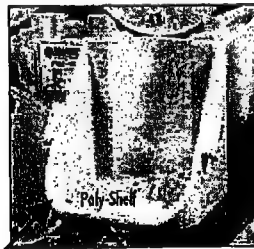
- في حين أن كثير من كيماويات المعامل يتم التزود بها في زجاجات صغيرة ، فإن البعض منها مطلوب بكميات كبيرة ، يتراوح بين ٣ كجم للزجاجة إلى براميل ، و / أو أكياس بوزن ٥٠ كجم .

- الحاويات الكبيرة مثل البستلات و الأكياس (الكبيرة) أفضل مكان أن تخزن فيه هو بالرف السفلى و ذلك لتقليل الرفع ، على أن يكون الرف السفلى مرتفع قليلاً عن مستوى الأرضية و ذلك لتلاقي ما يمكن أن يسفر عن غمر أو إنسكاب لبعض المواد على أرضية المخزن ، مع وجود تجهيزات كفوة في التعامل مع البراميل و البستلات تتناسب مع خطورة المواد المتداولة ، حيث يتم عرض أمثلة لبعض من أساليب التعامل مع البراميل الحاوية للمواد الكيماوية فيما يلي :-

بعض من أمثلة للتخزين لبراميل الكيماويات



شكل ١٢-٩٤ ب ٢*



شكل ١٢-٩٤ أ ١*

وعاء أو رف يركب بالمكان الذى يراد منه التفريغ كاحتياط
أى إندلاق ، خصوصاً خارج نطاق التفريغ ، و هو يشكل جزء
من حامل البرميل الموجود على الأرضية مباشرة

(التعليق بالصفحة التالية)

- الشكلىن (١٤٩-١٢ ، ٤٩-١٢ ب) مثال على أساليب خزن و تفريغ مبتكرة للبراميل الحاوية على المواد الكيماوية ، على إختلافها ، مصنوعة من مادة " البولى-إيثيلين Polyethylene " التى تتميز بمقاومتها للكثير من الكيماويات

- من خلال الأشكال (١٥٠-١٢ أ و ٥٠-١٢ ب) ، يتم عرض لأساليب متعددة تتعلق بتطبيق لنظام من " الطبالى " ، (١٠ اسم عن سطح الأرضية) ، و عرض أنواع حديثة منها مصنوعة من مادة " البولى-إيثيلين Polyethylene " ، و ذات تصميم خاص لتحمل أنقال البراميل ، وما قد ينسكب من بعض من محتواها .



شكل ١٢-٥٠ ب

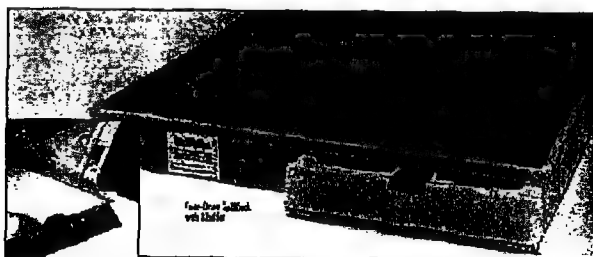
نظام الطبالى من مادة " البولى-إيثيلين
Polyethyle
(التعامل ألياً مع البراميل)



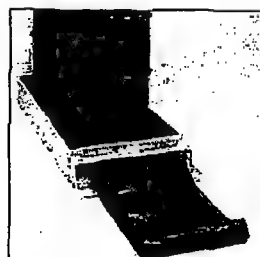
شكل ١٢-١٥٠ أ

نظام الطبالى من مادة " البولى-إيثيلين
Polyethyle

- طريقتين توضحان كيفية إستيعاب نواتج الإنسكاب ، ففى (الشكل ١٢-١٥١) يتم التجميع



شكل ١٢-٥١ ب

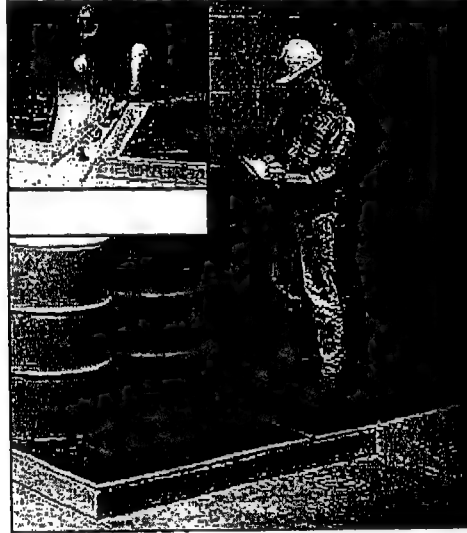


شكل ١٢-١٥١ أ

بواسطة كيس خاص يمكن ، بالطبع ، إستبداله عند إمتلائه لحد معين ، بينما في (الشكل ١٢-أ-
٥١ ب) يوضع حوض في صورة درج ، حيث يتم سحبه للخارج و شفت للسوائل المنسكبة به (كما هو موضح في يسار أسفل الشكل)
- ويوضح (الشكل ١٢-أ-٥٢) ذلك النظام و هو في الخدمة ، و طريقة تجميعه العملية و السهلة إلى حد كبير (في الجزء الأعلى يمين بالشكل) ، أما (الشكل ١٢-أ-٥٢ ب) فيمثل مثال لفاعلية إستخدام نظام الطباي في تفريغ الكيماويات الخطرة و المواد الملتهبة ، فيتم تجنب حدوث تسرب المواد إلى أرضية الحيز أثناء عمليات التفريغ

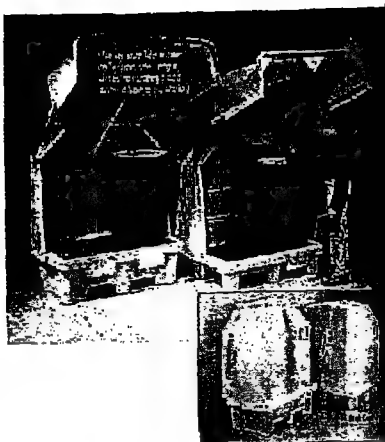


شكل ١٢-أ-٥٢ ب*



شكل ١٢-أ-٥٢ ب*

- من المهم مراعاة عزل الكيماويات طبقاً لطبيعتها الخاصة ، و ذلك لتلافى أى تفاعلات غير متوقعة بين مواد غير متوافقة ، في حالة ما إذا كان هناك تسرب أو كسر ، حيث يعكس (الشكلين ١٢-أ-٥٣ و ١٢-أ-٥٣ ب ، بالصفحة التالية) ذلك ، بالإضافة إلى تميزهما بمقاومة النيران . مع ملاحظة أن الحرارة الزائدة أو ضوء الشمس المباشر قد يسبب تحلل سريع أو تولد غازات من بعض المواد ، و تلك الاحتمالات يجب أخذها في الحسبان عند اختيار أماكن و طرق التخزين لتلك المواد .



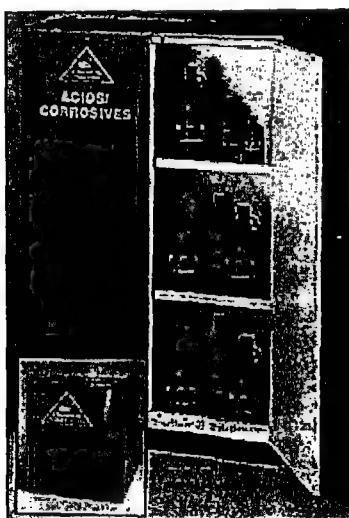
شكل ١٢-٥٣ ب-٢*

يختص بالحماية من العوامل الجوية
(من مادة الـ Polyethylene)



شكل ١٢-٥٣ أ-١*

(من المعدن المطلي)



شكل ١٢-٥٤ أ-٢*

- بالنسبة للزجاجات الحارية للكيمائيات يكون
افضل مكان لها ، فوق أرفف مفضل أن تكون من
المعدن (شكل أ-٥٤ ، بالصفحة التالية) ، مدهونة
بدهانات مضادة للتآكل ، مع إقتراح أن يتم تثبيت
" شفة " على حرف كل رف ، لمنع سقوط
الزجاجات إذا ما كانت الأرفف مزدحمة ، بالإضافة
إلى أن لا تتعدى مستويات الأرفف مستوى أعلى من
مستوى ارتفاع العين قدر الإمكان .

*١ عن (USA) SE-CUR-ALL

*٢ عن (USA) UltraTech Intl. Inc.

**٣ عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

ملاحظات عامة: ١-*

- كثير من الكيماويات ، خصوصاً المستخدم منها في العلوم البيولوجية يجب أن تحزن في درجات حرارة منخفضة ، حيث تكون الحاجة إلى توفير وسائل تبريد ، و لقد تم تمييز أربعة درجات من الحرارة ، يوصى بها المصنعون للأنواع المختلفة من المركبات :

+ ٤ مئوية ، - ٢٠ مئوية ، - ٤٠ مئوية ، - ٧٠ مئوية ، و بالطبع سيكون مطلوباً توفير أجهزة التبريد الملائمة لذلك ، حيث يتم إستخدام الغرف الباردة ، أو ثلاجات خاصة بتلك الأغراض .

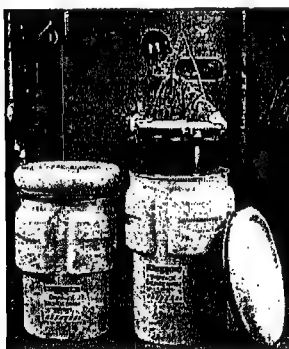
- من حسن الحظ أن تلك المواد نادراً ما يتم شرائها بكميات كبيرة ، حيث انه يتم الاحتياج لوحيدات صغيرة فقط . و من ناحية أخرى فالمواد المنتمة لتلك النوعية يجب إرسالها بأسرع ما يمكن إلى المستخدم فور وصولها .

التعامل الآمن مع براميل المواد الكيماوية

- تعرض فيما يلي ، بعض من الأمثلة على وسائل التعامل مع حاويات الكيماويات ذات الخطورة العالية (على إختلافها و تعددها) ، من خلال الأشكال المعروضة ، لما له من أهمية كبيرة متعلقة بمجال الأمان في التعامل مع المواد الكيماوية

مثال ١

- حفظ البراميل الحاوية على مواد عالية الخطورة في أماكنها ، و منع إضرارها بالبيئة المحيطة من مادة " بولى إيثيلين - Polyethelyne " ، المقاومة للتآكل من أثر المواد الكيماوية (شكل ١٢-٥٥)



شكل ١٢-٥٥



شكل ١٢-٥٦

مثال ٢ : مثال لأدوات و أساليب للإمساك و رفع البراميل عن أماكنها بطرق آمنة و عملية (أ - الإمساك بالبراميل بطرق نصف ميكانيكية

١-** عن الموقع (Original), <http://www.labsafety.com/techhelpctr/thcezfacts/ezf181.htm>

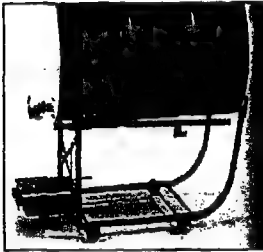
٢-** عن POLY-OVERPACK (USA)

٣-** عن Eagle Salvage Drums (USA)

التعامل مع براميل الكيماويات بطرق يدوية :

يتم عرض لبعض من الأمثلة لأساليب النقل والتعامل الآمن مع براميل الكيماويات - على اختلافها - بالإضافة لعملية تفريغ محتوياتها
بعض من أمثلة للنقل و التفريغ اليدوي
مثال ١ -

- النقل بوسائل مصنوعة من المعدن المطلي بطلاء خاص مضاد للتأثير الضار للكيماويات



شكل ١٢-٥٧ ج^٣-



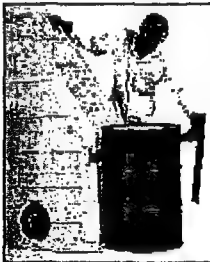
شكل ١٢-٥٧ ب^٢-



شكل ١٢-٥٧ أ^١-

مثال ٢ -

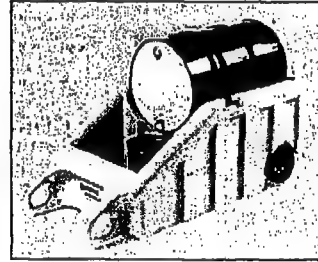
- النقل بوسائل مصنوعة من مادة " بولي إيثيلين - Polyethelyne " بالكامل ، التي تقاوم التآكل الناتج من أثر المواد الكيماوية ، و كيفية التعامل معها .



شكل ١٢-٥٨ ج^٦-



شكل ١٢-٥٨ ب^٥-



شكل ١٢-٥٨ أ^٤-

WESCO (USA)

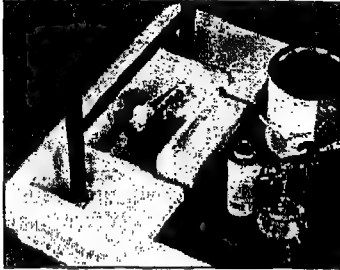
*١- ، *٢- ، *٣- عن

POLY-DOLLY (USA)

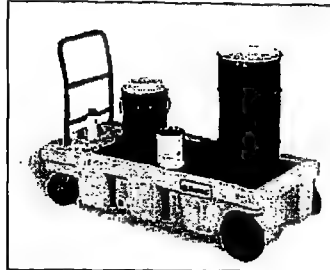
*٤- ، *٥- ، *٦- عن

مثال ٣-

النقل على Trolleys مصنوعة من مادة ، مع إكسسوارات التفريغ " بولى إيثيلين -
" Polyethelyne



شكل ١٢-٥٩ ب ٢*

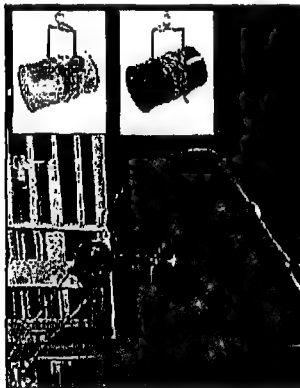


شكل ١٢-٥٩ أ ١*

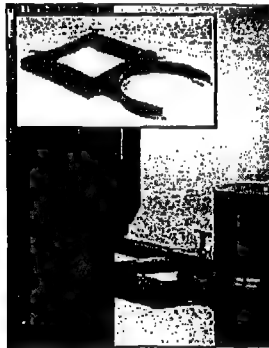
بعض من أمثلة لطرق النقل الآلية

المثال الأول

- الإمساك بالبراميل والتعامل مع محتوياتها (شحنها أو تفريغ محتوياتها) بطرق ميكانيكية



شكل ١٢-٦٠ ب ٤*



شكل ١٢-٦٠ أ ٣*

ملحقات للإمساك بالبرميل

عن طريق روافع (أو نقل)

عادية أو شوكية

Poly-Spillcart (USA)

عن

٢-*, ١*

WESCO (USA)

عن

٤-*, ٣*

المثال الثاني

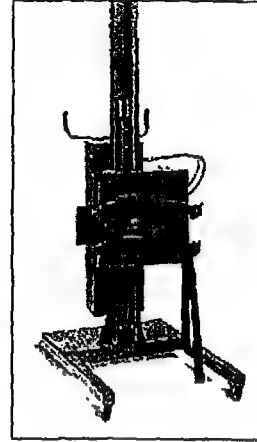
مثال " لناقلة " أخرى كهربية / هيدروليكية ، نصف آلية للحمل و النقل و التفريغ



شكل ١٢-٦١ ج ٣*



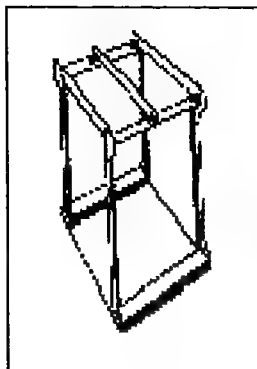
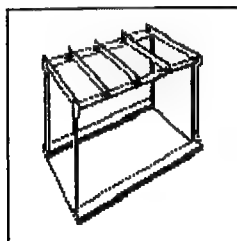
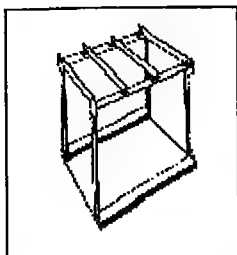
شكل ١٢-٦١ ب ٣*



شكل ١٢-٦١ أ ٣*

تخزين إسطوانات الغازات تحت الضغط Gases under pressure

" الغازات في الإسطوانات عادة تكون تحت ضغط ١٥٠ كجم قدم / سم^٢ ، هذا التقدير يمكن أن يزيد كثيرا في درجات الحرارة المرتفعة ، و ان الحاجة إلى أن يحافظ على الاسطوانات باردة يجب أن تكون واضحة . حتى في درجة الحرارة العادية للمحيط ، فان الضغط يكفي لأحداث دمار ، إذا ما كان هناك خلل بالصمام . وهناك حالات لهروب الغاز قد دفعت الاسطوانات بسرعة شديدة لسافات كبيرة جدا ، بل حتى أنها حطمت حوائط مبنية بالطوب و نفذت من خلالها . و بالنظر بعين الاعتبار للأخطار المحتملة فمن الموصى به أن يتم تخزين الاسطوانات في مخزن منفصل ، بالإضافة إلى وجود عزل إضافي بين تلك التي تحتوي على غازات قابلة للاشتعال و تلك التي تحتوي على غازات غير قابلة للاشتعال ، و كلما أمكن يتم فصل الاسطوانات الفارغة عن تلك المملوءة . و يتم تخزين الاسطوانات في وضع رأسي ، و تكون مؤمنة ضد خطر السقوط أو الخبط عليها "٤*، يتم عرض مثالا لما يتم عرضه بالشكل (شكل ١٢-٧٥ و تفصيلياته الثلاثة ، بالصفحة التالية)



شكل ١٢-٦٢

- " يزود غاز الامونيا السائل " تحت ضغط " في إسطوانات ، هذا الغاز ليس فقط شديد السمية ، ولكنه يكون مخلوطا قابل للانفجار مع اختلاطه بالهواء ، ولذلك يجب معملته كخطر محتمل ، ويخزن فقط في منطقة جيدة التهوية .

- تستخدم الغازات السائلة (التي لبست تحت ضغط) في مجالات متصلة " بالكرايوجينيك - Cryogenic " و تحفظ في حاويات معزولة .

- يتم تخزين تلك الحاويات (الأنابيب) في مساحة جيدة التهوية ، من جهة أخرى فانه بالرغم من أن النيتروجين السائل ليس ساما (Non - Toxic) ، فانه سينتج أحجاما كبيرة من غاز النيتروجين ، الذي سيزيح و يحل محل الأكسجين بالغرفة ، و عليه يقل محتوى الأكسجين إلى حد أدنى خطير .

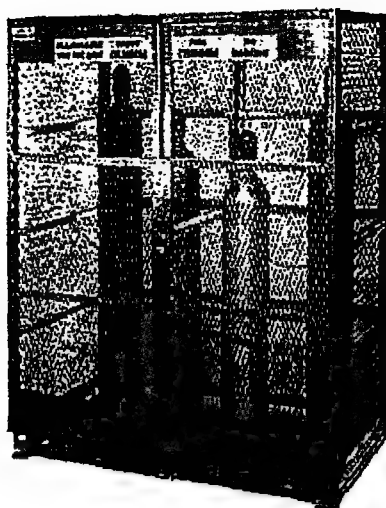
و يتم عرض بالصفحة التالية مثالين آخرين للخزانات الخاصة بأنابيب الغاز حيث يتم تخزينها في مجموعات ، تبعاً لنوعية الغاز و وظيفته و مدى خطورته (الشكّلين ١٢-٦٣ ، ١٢-٦٣ ب ، بالصفحة التالية)

**١- عن مجموعة Labsafety الموقع (<http://www.labsafety.com>)

*٢- الكرايوجينيك او Cryogenic : هي دراسة خصائص المواد عند درجات الحرارة المنخفضة

٣- Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \

Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p87



شكل ١٢-٦٣ ب ٢*



شكل ١٢-٦٣ ب ١*



شكل ١٢-٦٤ ب ٣**

نقل إسطوانات الغاز

- تكون عادات الاسطوانات ثقيلة جدا ، لذا يجب توفير زلاقات لها أو تروليات خاصة لهذا الغرض الغازات

Liquified Gases السائلة

ثاني أكسيد الكربون الصلب Solid Carbon Dioxide

هذه المادة تستخدم أيضا في أغراض الكرايوجينيك - Cryogenic ، و يجب ان تخزن في حاويات معزولة و لها تهوية لتقليل الفاقد من البخار .
- لايجب تحت أى ظرف من الظروف تخزين ذلك الغاز في الغرف الباردة . و يمكنه أن يتسبب في حروق شديدة لدرجات الحرارة شديدة الانخفاض ، حيث يجب أن تتوفر قفازات خاصة

١-* ، ٢-* عن SE-CUR-ALL (USA)

(<http://www.labsafety.com>)

Labsafety

٣-** عن مجموعة

للشخص الذى يتعامل مع المادة .

تخزين الأجهزة Storage of Apparatus

- " هناك الكثير من المؤسسات العلمية التى يتكون فيها المقدار الرئيسى من أجهزة مختلفة ، تشمل أوانى زجاجية (على اختلافها) ، و أخرى تندرج تحت نوعية الاستخدام للمرة الواحدة أو (Disposal Items) .

- وكما أمكن ، فان تلك الأشياء يجب أن تخزن فى كراتينها الأصلية ، وهذا ليس مفيد فقط فى تقليل الذى يكسر أو يتلف منها ، و لكن يكسب عملية صرفها و توزيعها من المخزن إلى مختلف الأماكن فى منشأة البحوث العلمية عملية ذات سهولة .

- الكراتين المحتوية على تلك الأشياء ، لا يجب أن تخزن على الأرض ، و ذلك لتفادى خطر تعرضها لاندلاق السوائل و فيضها ، و لا يجب أيضاً تخزينها (فى صورة تكويم) ، إلى أن تصل إلى ارتفاعات عالية جداً ، لان ذلك يولد ضغط و ثقل على الكراتين بأسفل الكومة .^{١*}

عرض لبعض من أمثلة لوحات أرصف للمخازن (عامة)

مثال - ١ : للأحمال الثقيلة (مع بعض من تفصيلات تركيبه)



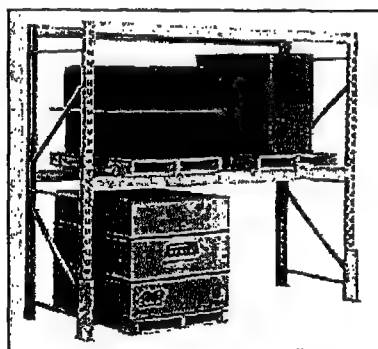
تفصيلية ٢

تثبيت الهيكل العام
بالحائط



تفصيلية ١

الكمرات الفولاذية يصلب
عوارض من الفولاذ لحمل
البضائع الثقيلة و القليلة
الحجم نوعاً



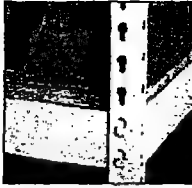
شكل ١٢-٦٥^{٢*}

الهيكل العام

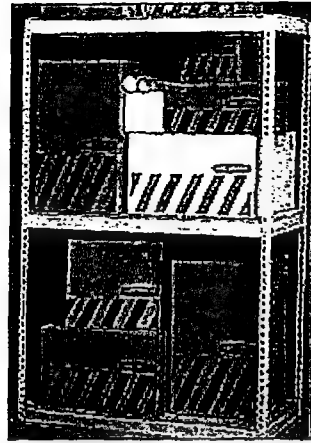


تفصيلية ٣

طريقة تثبيت الكمرات الفولاذية بالعواميد الحاملة



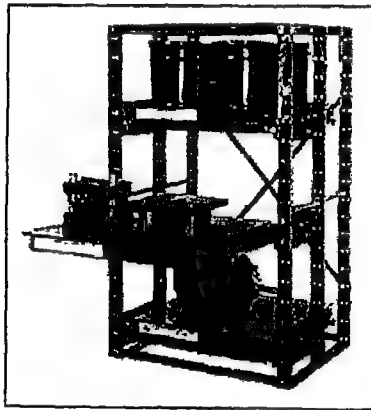
تفصيلة



مثال-٢ : للأحمال المتوسطة

شكل ١٢-٢٦-١*

مثال-٣ : للأحمال المتوسطة (و الأجهزة الثقيلة نوعاً)



شكل ١٢-٢٧-٢**

تتميز تلك الوحدة بالأسلوب العملي لإضافة و سحب بواسطة أرففها المتحركة مما يوفر كثير من الجهد و نسبة المخاطرة المتعلقة بتلف تلك الأجهزة أثناء تحريكها أو تناولها

- المخازن المعنية بالأجهزة يجب أن تكون اقرب ما يكون للمعامل (خصوصا في حالة المعامل التعليمية) ، و ذلك لتسهيل توزيع الأجهزة و لتفادي إعاقة سريان الحركة في الردفات . عندما تكون لمؤسسة تعليمية ، مثلا ، أكثر من معملين ، فان مخزن واسع مفرد يمكن أن يخدم كلاهما ٣-*

- الأجهزة ذات الأجزاء القابلة لللفك و اكسسواراتها ، يمكن أن تمثل مشاكل ، لان هناك نزعة إلى

LYON (USA)

* ١ عن

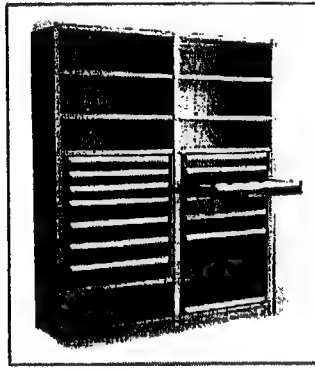
** ٢ عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

* ٣ ملاحظة : رجاء الرجوع إلى الفصل الثاني من الباب الأول (فيما يتعلق بهذا الموضوع)

أن تفصل عن بعضها ، و هناك أجزاء صغيرة لا يسهل التعرف عليها ، لذلك فمن الأفضل وضعها في أكياس صغيرة ملتصقة بالأجهزة الكبيرة المنتمية إليها .
ملاحظة: جدير بالذكر أن الأجهزة الرئيسية تمر مباشرة من المصدر أو المزود - Supplier إلى العامل بدون إجراءات الشراء العادية .

مثال-٤

(مجموعة من بعض الأمثلة وحدات التخزين التي تختص بالأحمال المتوسطة و الخفيفة)



شكل ٢-٦٨ ب



شكل ٢-٦٨ أ

الأواني الزجاجية

الأواني الزجاجية يمكن تلفها بسهولة إذا ما سمح لتلك المفردات أن تتلامس ، فمثلا إن الشقوق الصغيرة التي ترى بصعوبة تؤدي إلى خطورة استعمال الأواني الزجاجية ، خصوصا تحت استخدام شفت للهواء . و ما سبق ينطبق خاصاً على القوارير ، على انه يجب اخذ الاحتياطات اللازمة لتفادي حدوث ذلك .

- البلاستيكيات والمنتجات الورقية

عامتا يكون للبلاستيكيات ذات الاستخدام المفرد (Disposal)

" عمر " رف طويل ، خصوصا المصنوعة من البوليثلين أو

البوليبروبلين - Polythene or Polypropylene . و من

ناحية أخرى فالبوليسترين - Polystyrene سريع التلف في



شكل ٢-٦٩ ج

Rousseau (USA)

عن ٢-*

Penco RivetRite (USA)

Edral

(USA)

عن ٣-*

وجود أبنجرة مذبيات عضوية ، بالإضافة إلى أنه يسهل إعطابه بالخبث ، حتى ولو بقي في كرتونه المسلم بما

- المنتجات الورقية للإستخدام المفرد (Disposal) ، مثل المناديل و أقنعة الوجه ، سريعة التلف في الظروف الرطبة ، و تلك عادتاً تخزن بكميات كبيرة ، حيث يكون من الأجدى أن يتم تخصيص مكان خاص لهم بالمخزن .

مفردات متنوعة^{١*}

- قد يتم الاحتياج للمخزن في تخزين أنواع عامة و متخصصة من الأجهزة ، و تتراوح من مكونات إلكترونية صغيرة إلى بنود كبيرة نسبياً مثل حمامات المياه - Water Baths و أجهزة تقطير - Stills .

- و اعتماداً على طبيعة المخزون ، سيكون مطلوباً " تنوع " من وحدات الخزن ، فيمكن إقتناء وحدات سابقة الصنع ، و لكن يمكن صناعة وحدات خاصة للائمة الحاجات الخاصة للأشياء أو البنود الصغيرة ، فوحدات الأدراج مناسبة حيث يمكن تقسيمها إلى أقسام ، الأرفف و وحدات صناديق التنكات - Bin units متوفرة ، والخزانات التي يمكن إغلاقها بأقفال ، يمكن أن تستخدم للأشياء المحتمل سرقتها .

- و كقاعدة عامة ، الأشياء الثقيلة يجب أن توضع بأسفل و الخفيفة بأعلى ، هذا لا يوفر الجهد فقط ، ولكن يقلل خطورة حدوث الإصابات الناتجة من سقوط بعض مفردات التخزين .

- أفلام أجهزة الفوتوغرافيا و تلك الخاصة باللات تصوير المستندات (الفوتوكوي) لها عمر قصير على الأرفف ، و تصرف بالتناوب ، و هي أيضاً تتأثر بالتلوث الحادث من اثر الرطوبة و الكيماويات و بالإشعاع من المصادر المؤينة سواء كانت مشعة أو كهربائية (المجالات المغناطيسية الناتجة عنها) ، كذلك أفلام الفوتوغرافيا ، خصوصاً الملونة ، تتلف بسرعة في درجات الحرارة العليا و الأجواء الرطبة .

الورش التابعة لمنشأة بحوث علمية

أ - ورش منشأة المعامل (عــــام) Laboratory Workshops

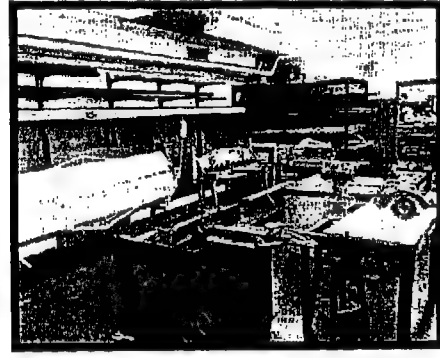
" من المهم مراعاة أن تكون المساحة المخصصة للورشة فسيحة ، حيث يتم تداول ألواح من خامات مختلفة كبيرة نوعا ، بالإضافة إلى شحنات غير معبأة من التجهيزات الخاصة بالمعامل . و من المفيد أن يتم تقسيم المساحة المخصصة للورش إلى غرف منفصلة ، كل يستخدم في مجال محدد و ذلك مثل الآلات الثقيلة ، و التجميع الدقيق ، و الأعمال الخاصة بالإلكترونيات . على انه يجب تأسيس منطقة فرعية نظيفة جانبا لتجهيز الرسومات و الأعمال المكتبية المرتبطة بعمل الورش " ١-٢* . (الشكلين ١٧٠-١٢ ، ١٢-٧٠ ب)



شكل ١٢-٧٠ ب ٢-*

جزء من المساحة التي تشغلها

(بجامعة فلوريدا - USA)



شكل ١٧٠-١٢ ب ٢-*

منطقة استقبال الخامات

(بجامعة فلوريدا - USA)

و هناك بعض مما يتم مراعاته عند التخطيط و التصميم لذلك النوع من النشاط خاصة المتعلق بمنشأة بحوث علمية:-

- ١- المستوى العالي من الإضاءة مطلوب
- ٢- الحاجة إلى التزود بالكهرباء بالورش ، على اختلاف نوعيتها .
- ٣- التزود بالغاز ضروري للورش في أعمال مختلفة ، مثل بعض معاملات المعادن و آمال اللحامات الصغيرة .

٤- من الضروري التزود بالمياه الساخنة و الباردة .

٥- تحديد أماكن التخزين للمواد المختلفة يجب أن تكون في غرفة منفصلة - (مقسمة تبعاً لنوعية المخزون و مدى خطورته)

ب- ورشة نفخ و إعداد الزجاجيات Glassblowing shops^{١-*}

يعرض ذلك النوع من الورش ، و ذلك للتأكيد على ما يجب أن تأخذه من عناية في التصميم و التجهيز ، وخصوصاً فيما يتعلق باختصاص المصمم الداخلي ، حيث يكون مفيداً لأي مؤسسة لمعامل البحوث و التي تستخدم كمية كبيرة من الزجاجيات في عملها ، أن يتواجد بما فرد أو أكثر من المختصين بالتعامل مع الزجاجيات (Glassblowers) . فيتم تحديد حجم الغرفة بناءً على عدد العاملين حيث سيحتاج كل منهم إلى بنش أدوات تسخين و أخرى مناسبة

- تخزين الأنابيب و القضبان الزجاجية

عندما يكون الاستهلاك السنوي للأنابيب و القضبان الزجاجية قليلاً ، فيجب حفظ المخزون في عبواته الأصلية مع مراعاة الوصول السهل إليها من رفوف أفقية بمخزن الزجاجيات ، و إذا ما كان الطلب على الزجاجيات بانتظام (و كثير) ، فيمكن خزن بعض الأطوال منها في الورشة نفسها في متناول مختص العمل بالزجاجيات بطاولة العمل . و سيكون الزجاج في هذه الحالة محمياً من أبخرة الكيماويات ، من التراب في الجو و الرطوبة ، بالإضافة إلى أنه سيكون تحت رعاية أمين المخزن .

- مكان الورشة^{٢-*}

يتم إيجاد مكان متطرف و خاص لورشة الزجاجيات على قدر الإمكان ، حيث يكون عامل الزجاجيات محمى من الأصوات المزعجة كأصوات الدق و النقر ، و أجهزة المناشير و المثاقب التي تكون موجودة بورش بمنشأة خاصة بالمعامل . و يكون المكان الأمثل ، هو الأقرب للمنتصف (أو موقع أوسط) بالنسبة للإدارات العلمية ، مع بعض الانحياز للقرب من الأقسام الكيماوية التي تحتاج أكثر من غيرها ذلك النوع من الخدمات . على أن يراعى أن يكون المكان قريب من مخزن الزجاجيات ، وقريب من رصيف التفريغ للشحنات القادمة حيث أن ذلك يسهل استبدال اسطوانات الأكسجين و الغاز .

^{١-*} عن Glassblowing for Laboratory Technicians \ R. Barbour Pergamon Press \ 2nd Edit. \ UK \ 1978 \ p11

^{٢-*} Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p143

عناصر السلامة (الأمان في العمل و تأمين العاملين ضد المخاطر المتوقعة)

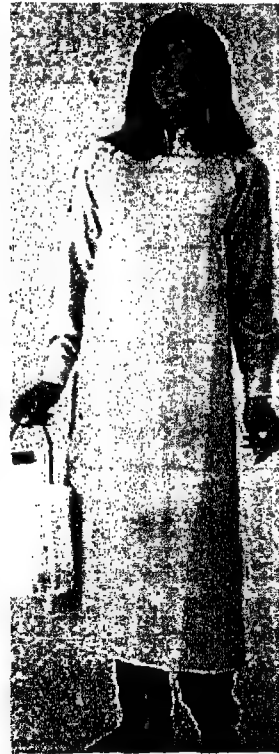
SAFETY

إن من أهم عناصر الأمان في منشأة لمعامل البحوث العلمية هي كيفية الحفاظ على مستوى مرضى لسلامة الأفراد العاملين بما مواجهة بالمخاطر المحتملة الناتجة من التعامل مع مواد و أجهزة و معدات تتفاوت درجة خطورتها . لذا يتم عرض أمثلة لبعض من تلك العناصر كوسائل للوقاية (الخاصة بالسلامة)^{١*} ، من الناحية الوقائية ، يتبعها عرض لبعض من الأمثلة لكيفية التعامل و التدخل السريع كوسائل التعامل مع حالات الطوارئ .

بعض من الأمثلة على الأمان من الناحية الوقائية
أمثلة لبعض من وسائل و أدوات الحماية الشخصية (داخلياً - بالمعامل)



شكل ١٢-٧١ ب ٣-٣٣



شكل ١٢-٧١ ٣-٣٣

^{١*} ملاحظة :- يعرض لاحقاً - إمتداداً لهذا الموضوع - لكيفية التعامل مع الحريق ، متبعاً ذلك بالعرض و الإقتراح لأمثلة للتحكم في عناصر أو مفردات منشأة معامل بحوث علمية من خلال نظم شاملة للمبنى ككل .

^{٢-*} ، ^{٣-*} عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

- الشكل (١٧١-١٢) يعرض لمثال من أغطية واقية مصنوعة من خليط من البوليستر و (PVC) لحماية فعالة للجسم ضد الكيماويات (كالأحماض و المواد الكاوية)
- الشكل (١٧١-١٢ ب) يعرض مثالا للباس خاص مناسب للعمل في بيئات الغرف النظيفة



شكل ١٢-٧٢^{١-*}

وقاية العينين

مثال لنظارات خاصة تحمي الفرد من أضرار الرذاذ الناتج عن التعامل بالمواد الكيماوية .

- أغطية (أو دروع) لحماية إضافية للوجه ، مع وجود نظارات واقية^{٢-*}
(للعمل داخل المعامل الكيماوية ، ذات الخطورة العالية)



شكل ١٢-٧٣^{٤-*}



شكل ١٢-٧٣^{٣-*}

^{١-*} عن AOSafety (USA)

^{٢-*} ملاحظة :- يتم الاختيار والمفاضلة بين الأنواع المتعددة من وسائل الوقاية للوجه و العينين على أساس الوظيفة التي يتم تأديتها في حيز ما (معمل ، مخزن ، ورشة . . إلخ) و مدى المخاطر المتوقعة للعمل الذي يؤديه كل فرد على حدة .

^{٣-*} عن sellstron manufacturing co. (USA)

^{٤-*} عن AMERICAN LLSAFE Co. (USA)

مثال للكمامات الواقية



شكل ٧٤-١٢^{١-*}

شكل (٧٤-١٢) يوضح الكمامة المزودة بفلاتر خاصة للهواء (ذات إستخدام مفرد - Disposal) بالإضافة الى الخوذة و النظارات الخاصة الواقية

الحماية لكامل الجسم (خارجياً) ((للتعامل شديد الخطورة))



شكل ٧٥-١٢^{٣-*}



شكل ١٧٥-١٢^{٢-*}

- يعرض الشكل (١٧٥-١٢) لباس واقى من الكيماويات و الغازات السامة و لكن الشخص هنا مزود ، بالإضافة للخوذة بنظارات واقية وكمامة مزودة بفلتر للهواء
- بينما يعرض الشكل (٧٥-١٢) لباس واقى من الكيماويات و الغازات السامة له خزان هواء محمول و مستقل بالإضافة للخوذة بنظارات واقية مدمجة

^{١-*} ، ^{٣-*} عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

^{٢-*} عن مجموعة Fisher (<http://www.fisher.com>)

بعض من الأمثلة لوسائل التدخل السريع في التعامل مع حالات الطوارئ لمواجهة الأخطار المحتملة للأفراد العاملين بالمنشأة

- أجهزة للتدخل السريع لإسعاف العينين

- نوعية تتطلب توصيلات خاصة (للإصابات الناتجة عن الرايش ، الأبخرة الكيميائية . . إلخ)



شكل ١٢-٧٦ ب ٢-٤



شكل ١٢-٧٦ ١-٤

- نوعية أخرى من الأجهزة تعمل باستقلالية ، دون توصيلات



شكل ١٢-٧٧ ب ٤-٤



شكل ١٢-٧٧ ٣-٤

١-٤ ، ٢-٤ عن Encon (USA)

٣-٤ عن Eyesaline (USA)

٤-٤ عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

مثال عن أَدشاش الطوارئ



تستخدم في مجال الكيماويات ، و التعامل مع المواد المشعة
(لاحظ وجود حوض للطوارئ لغسيل العينين ، مدمج
بوحدّة الدش)

ملاحظة عامة : من المفيد أن يتم تثبيت علامات
إرشادية في أماكن واضحة و تحت ظروف رؤية
مرضية لإرشاد العاملين لأماكن تواجد أجهزة
مواجهة الطوارئ (أى كانت نوعياتها)

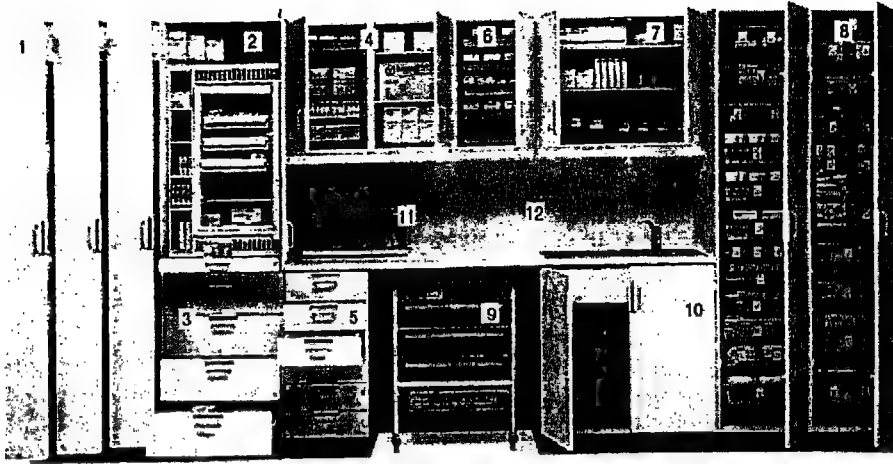
شكل ١٢-٧٨-١

الوحدة الطبية

تختص الوحدة الطبية " العيادة للإسعافات الأولية - First Aid "، منشأة تحتوى على معالـم للبحوث العلمية بالإسعافات العاجلة التى تقدمها للعاملين بتلك المنشأة حتى يتم نقلهم إلى أقرب مستشفى لإستكمال علاجهم بها ، وتكون لها كل إمكانيات لمواجهة الحالات الطارئة الحرجة .
على أساس ذلك يتم عرض - فيما يخص العمارة الداخلية - لنموذج مترابط و مدمج لذلك النوع من الوحدات ، ، حيث يكون ذلك مفيداً عندما يكون مساحة المكان ضيقة أو محدودة .
و يتم عرض ، بالصفحة التالية مثلاً لوحدة للإسعافات السريعة و ذكر لأجزائها المختلفة. (شكل ١٢-٧٩ ، بالصفحة التالية ٢٢)

*١ عن مجموعة Labsafety (<http://www.labsafety.com>)

*٢ ملاحظة : يتم عرض مثال لذلك النوع من الوحدات الصفحة التالية ، بحيث يتم عرض شرح لأجزائها المختلفة بالصفحة التى تليها .



شكل ١٢-٧٩**

- المساحة المخصصة أو عيادة لها إحتياجات تنظيمية معينة و التي ،خصوصاً تحتاج أن تتكامل مع تلك الأقسام الأخرى بمستشفى (أحياناً ملحق على منشأة البحوث العلمية أو قريب منها) للضمان و التأكيد على تنظيم العمل (فيما يتعلق بالإسعاف و التطبيب) و تعاونه (على كافة إتجاهاته) مع بعضه البعض .

- شرح للأجزاء المختلفة للوحدة

١- ثلاثة أقسام لدولاب العلاجات الطبية ، الفتحة الأمامية مكونة من ثلاثة ضلف رأسية ، و كل قسم يحتوى على ثمانية "صواني تحتوى على الأدوات / الأدوية العلاجية

٢- دولاب علاجى مدمج بالوحدة مع ثلاجة ، مع مسطح عمل يسحب للخارج ، مع وجود أماكن لأدوات و أدوية علاجية أخرى ، مع وجود غلاف (fascia) للملائمة تثبيتها بالوحدة العامة

٣- وحدة جراحة تحت مستوى الطاولة تحتوى على أربعة أذراج بها أقسام للعلاجات يمكن إعادة ضبطها .

٤- دولاب معلق (مزدوج) حائطى ذو حائط مزدوج لإحتواء سلات أو أرفف

٥- وحدة جراحة تحت مستوى الطاولة تحتوى على إطارات ستة صواني / سلات مثبتة على أذرع تلسكوبية حيث تنجز (أى الصواني أو السلات) حسب ما هو مطلوب لصالح بحريات العمل

٦- دولاب معلق (مفرد) حائطى ، ليحتوى على الصواني أو السلات أو الأرفف

- ٧- دولا ب معلق (مزدوج) حائطي مزود بأرفف يمكن تغيير أوضاعها ، او نزعها ، وهو مناسب لتخزين المفردات الكبيرة نسبياً
- ٨- ضلفتين لدولا ب طويل (حائطي) ليستوعب الصواني و السلالات على إختلاف أحجامها
- ٩- " تروللى " يخزن بالفراغ الموجود تحت سطح العمل لنقل الصواني و السلالات
- ١٠- وحدة الحوض مدمج بها حوض من (Stainless steel) مع الصرف . و تحتوى على وحدة التخلص من النفايات بها شبكة تحمل كيس من البلاستيك معلقة على ضلفة .
- ١١- وحدة تزود بالأدوات الطبية تحتوى على سرنجات و " كنيول - cannula " ، و أدوات أخرى ...
- ١٢- نظام إضاءة متكامل مترابط و مدمج مع وجود غطاء به ، ومثبت على الوحدات المعلقة الحائطية التى تعلو سطح العمل الرئيسى

—

— مواجهة أخطار الحريق و التعامل معها كإجراء هام و ضرورى —

— للحفاظ على سلامة العاملين و الزوار لمنشأة معامل بحوث علمية —

بعض من الشروط و المواصفات العامة المطلوب توافرها بالمنشأة

و الخاصة بمواجهة أخطار الحريق

يعرض فيما يلى لبعض من الشروط و المواصفات بالمنشأة و المتعلقة بتوفير متطلبات الأمان لشاغلى المبنى ضد أخطار الحريق ، و هى كالاتى :

- (١)- بعض من متطلبات التجهيز و ذلك من كلا من الناحيتين : الخارجية و الداخلية للمبنى .
 - (٢)- بعض من تقنيات الإطفاء ، أساليبه و وسائله ، و التى تكون مفردات تتعلق و تؤثر على كثير من التجهيزات الداخلية للمنشأة .
 - (٣)- إستعراض لبعض النظم الخاصة بتأمين الحياة و الممتلكات ضد أخطار الحريق .
 - (١) - بعض من متطلبات التصميم و التجهيز من الناحيتين : الخارجية و الداخلية للمبنى
- أولاً- المبنى خارجياً^{١-٣*}
- ١- الطرق و المداخل المحيطة بالمبنى:

يمكن أن تكون شوارع رئيسية ، طرق خاصة ، أرصفة ، أو طرق محددة و مقواة إنشائياً من خلال الأرض المحيطة للمبنى و على عدد من المحاور، من أجل المعدات الثقيلة الخاصة بالإطفاء و

**١- عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg5300.htm>

التي تكون مهيأة لاستيعاب ١٢,٥ طن .

٢ - طرق الوصول (للمنشأة) :

حرية الوصول لأجهزة الضخ يجب أن توفر في ٦ أمتار من مساحة (أو مساحات) التشغيل أو العمل ، في مواضعها المناسبة ، حيث يتم وضع المعدات و إستخدامها حول المبنى .

٣- حواجز المداخل (GATE BARRIERS):

الضوابط لتصميم حواجز المداخل:

أ - أن يتوفر بهم سهولة و سرعة في الفتح بواسطة أفراد مكافحة الحريق .

ب - أن تكون تلك النوعية من الحواجز مؤمنة عند نقطة واحدة فقط بواسطة قفل يمكن قصه بسرعة بواسطة طاقم مكافحة الحريق .

٤- المطبات الصناعية الخاصة بالسيطرة على السرعة (Speed Control Humps) :

العوامل التي تؤخذ في الإعتبار هي أنه يفضل النوعية ذات القمة الدائرية (المنحنية من الجانبين) عن تلك ذات القمة المسطحة . من ناحية أخرى فإن حواجز الطرق Humps بإرتفاع ٥٠ سم تكون مفضلة عن تلك التي لها إرتفاعات ٧٥ سم أو ١٠٠ سم . الطول الكلى لنوعية حاجز طريق محددة ، يجب أن يكون أقرب ما يكون للمستوى الأدنى الموصى به . مع مراعاة أنه يلزم تلافى تلك " الترعة " لزيادة عدد المطبات الصناعية ، على أن يراعى أن تكون أماكن تلك المطبات مختارة بعناية لأداء وظائف محددة و مدروسة .

٥- مناطق المشاة PEDESTRIANISED AREAS :

أ - يتم التحديد الواضح للممر الخاص بخدمات الحريق بما لا يقل عن ٣,٧ متر ، وقادر على تحمل ثقل أجهزة الإطفاء الخاصة بالضخ كحد أقصى ١٢,٥ طن هو مطلوب من خلال منطقة المشاة (pedestrianised area) . من ناحية أخرى ، وحيث المباني الشاهقة تتأخم بعضها البعض فإن ممر الخاص بخدمات الحريق سيحتاج إلى عرض ٦ أمتار لتستخدمه آليات الإطفاء عالية النال مع مجال عمل ٨ أمتار ، و أن تكون قادرة على إستيعاب حمل يصل إلى ١٧ طناً كحد أقصى .

ب - موقع ممر خدمات الإطفاء يجب أن يؤخذ في الإعتبار ضمن تصميم المنشأة ، مثل أن لا تعيق المظلات و المقدمات المتقدمة للمحال على مستوى الشارع ذلك الممر مع منع وجود أى من أنواع أماكن الجلوس أو الأشجار . (حيث أن تلك الأشياء تعيق من مناورات الحركة لمعدات الإطفاء و سلالها من الوصول إلى هدفها) .

ثانياً - المبنى داخلياً

- وسائل الحماية من الحريق ، و أنواع خروج الطوارئ -

١- طرق الهروب

طرق الهروب يتم توفيرها خصيصاً لإتاحة الفرصة لكل الأفراد بالمبنى - يشمل ذلك الزوار - ليكون لديهم مخرج أو عادة مخرجين آمنين ، و طرق (أو ردهات) لا يدخلها الدخان Smoke Proof ، و ذلك للمساعدة على الهروب في حالة الحريق ، هذا بالإضافة إلى أن طرق الهروب تكون مزودة بدلائل و علامات خاصة للردهات و السلالم ، التي يتم صنعها بمواد غير قابلة للاشتعال ، و لمنع انتشار النيران و الدخان ، تكون السلالم محمية في كل مدخل و مخرج بأبواب مقاومة لنيران الحريق و الدخان ، و في المباني القديمة ، يمكن توفير طرق هروب خارجية ، حيث يتم تقدير عدد و مقدار طرق الهروب من الحريق و عرضها بالنسبة لردهات معينة التي تكون هناك صلة بها (أى الطرق) ، على أساس الآتي :-

أ - مقدار حجم المبنى و مدى التعقيد به .

ب - نوعية العمل الذي يتم .

ج - عدد الأدوار .

د - عدد الأشخاص المتوقع وجودهم بالمبنى في أوقات معينة .

و فيما يلي ، عرض لبعض المفردات التي يتم أخذها في الحسبان عند تجهيز المنشأة ، و ذلك فيما يتعلق بالحماية ضد أخطار الحريق ووسائل الهروب منه :

ما يتم مراعاته عند تصميم " خروج الطوارئ " Emergency Egress

- طرق الهروب يجب أن تكون محمية من النيران ، و خالية من الدخان لإتاحة ممر للأفراد .
- في كل قسم من المبنى من الضروري تطبيق مواد على مختلف مفردات المنشأة شاملاً الأسقف و الحوائط و التي لا تساعد على انتشار النيران ، و التي تتضمن معدل عالى لمقاومة الحريق High Fire Rating لتأجيل الانهيارات لبضع ساعات على الأقل . و الغرض من ذلك ، هو إتاحة الفرصة لجميع الأفراد بالمبنى ، في إخلاءه ، و أيضاً لرجال الإطفاء الفرصة لإخماد النيران . مع مراعاة على انه بالنسبة للأجزاء الإنشائية التي لا تلائم المعدل العالى لمقاومة الحريق ، فإنه يمكن حمايتها بمواد أخرى خاصة لذلك الغرض^{١*}

- هناك خطر كبير يجرى من الفرع أو Panic في حالات الطوارئ . و على أى حال فان الفرع نادرا ما يتطور إذا كان الأفراد باستطاعتهم أن يتجهوا بحرية إلى مخارج يمكن أن يروها واضحة ، و التى تكون على مسافة قصيرة ، و يمكن أن يصل الأفراد إليها آمنين ، حيث تكون الطرق غير معترضة Unobstructed ، و غير مزدحمة .

- لذلك يجب أن يهدف التجهيز في مجال التأمين على حياة الأفراد ، إلى توفير مخرج سريع و آمن من كل مناطق المبني ، حيث بذلك يتم الحد من تطور الفرع في حالة الطوارئ .

- بالإضافة إلى ذلك ، يجب توفير أكثر من مخرج ، في حالة عدم توفر استخدام مخرج هروب آخر ، مع ملاحظة أن كل الممرات يجب أن يعبرها المعاقين ، بالإضافة إلى هؤلاء منهم المستخدمين للمقاعد ذات العجلات ، إذا ما كان هناك أفراد منهم يتوقع شغلهم للمبني.

- عاداتاً ، كثير من الأكواد للمباني تتطلب وجود مخرجين لكل طابق للمبني ، على أن يكون ذلك المخرجين معزولين و بعيدين عن بعضهما ، حيث لا تكون هناك فرصة لسهولة في حالة الطوارئ ، بالإضافة لذلك فالأكواد تضيف أن المخارج الرئيسية الأخرى يجب أن تكون محمية ضد الحريق ، لمنع انتشار النيران و الدخان و اللهب بين الأدوار .

- من ناحية أخرى في حالة الحريق ، " وعندما يكون شخص داخل المبني ، فيلزم لرجال خدمات الإطفاء أن يشقوا طريقهم إلى الداخل دون تأخير ، فيلزم أن يكون بالإمكان فتح ثغرة بباب بسرعة باستخدام أدوات يدوية . عند هذه المنطقة يلزم أن يكون الهيكل الإنشائي خالي من التقوية ، تسوير ، قضبان إقفال ، و ما إلى ذلك ، و التى قد تعيق إعمال ثغرة بالباب بنقطة و التى تتم مجاورة لآلية الإقفال ."^{١-*}

بعض المفردات داخل المنشأة للمقاومة ضد النيران

أ - طرق الخروج Exit Passageways

طرق الخروج هى عبارة عن " ملحقات " أفقية لمخارج راسية ، أو لممرات إلى فناء يؤدي إلى بوابة خروج . حيث يكون الحد الأدنى لارتفاع سقف الدور مساوى لما هو موجود بالممرات ، بالإضافة إلى انه يجب أن يكون العرض مساوى ، على الأقل ، لعرض المخارج الراسية ، و في أكواد المباني أن تكون المواد المنشأ بها الطرق لها معدل نيران لمدة ساعتين .

- المخرج (أو باب الخروج) ، هو عامل الهروب للأفراد من داخل المبني إلى خارجه بعيدا عن نطاق النيران .

- عوامل الخروج يمكن أن توفر بفتحات للأبواب الخارجية ، شملت الطرق الأفقية و الراسية

ب - الردهات Corridors^{٢*}

قد تطلب الأكواد ترافقات (أو إضافات) للردهات لكي تتحمل الحريق أو يكون لها " معدل نيران - Fire Rating " من ساعة واحدة إلى ساعتين ، مع ملاحظة أن الطريق من بادئ السلم إلى منطقة آمنة ، يجب أن لا يعيقه شيء و خالي من أى نباتيات (أحواض زرع)

ج - الأبواب (و بعض من ملحقاتها)^{٤**، ٣**}

ليتم إخلاء المبنى بكفاءة في حالة الحريق ، فإن الأبواب على طرق الهروب يجب أن لا يكون بها عوائق و سهلة الفتح بدون إستخدام مفتاح . الأبواب المشرفة على طرق الهروب ستكون أيضا مقاومة للنيران ، ومثبتة بأجهزة إقفال ذاتية . و المدة الزمنية لما يتعلق بالأبواب على طرق الهروب من الحريق عادة من ٣٠ دقيقة إلى ٤٣ ساعة كمعدل نيران. من ناحية أخرى فإن أبواب الخروج، تلك التي توصل للشارع ، لا تحتاج إلى أن يكون لها معدل نيران .

١ - الأبواب المنزلقة آليا Automatic Sliding Doors

حيث يكون مطلوبا تثبيت الأبواب المنزلقة ، سواء كانت تعمل بالكهرباء أو الهواء المضغوط ، فإن ترتيبات إجراءات توقف أو فشل العمل الآمنة - fail safe ، يلزم أن تشمل ما يأتي :-
أ - يجب أن يكون توقف الأبواب عن العمل في الوضع المفتوح .

ب - يجب أن تكون قابلة للدوران على محور باتجاه الخارج باتجاه الخروج .

٢ - الأبواب المنزلقة (المحركة يدويا) -

Sliding doors (manually operated)

تلك الأنواع من الأبواب تكون مناسبة في تواجدها في الردهات حيث يتم إستخدامهم فقط بواسطة طاقم العمل بالمبنى . وعلى أى حال فيلزم أن يراعى في كلا من صناعة و صيانة الأبواب بحيث يمكن فتحها يدويا بسهولة .

٣ - الأبواب الدوارة - Revolving Doors

بصفة عامة ، فإن الأبواب الدوارة ليست مقبولة لأغراض الهروب من الحريق ، لذلك فإن التجهيزات أو التركيبات الشاملة على تلك الأنواع من الأبواب يلزم أن تتضمن باب مرور مناسب يشمل نمط مألوف و عرض مناسب .

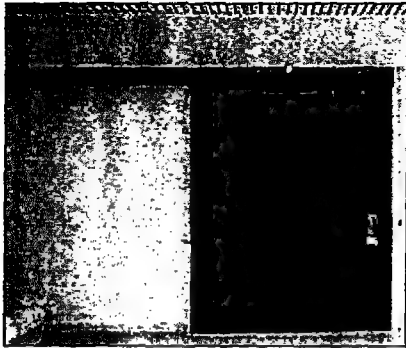
* ١ - معدل النيران - Fire Rating : المقصود به هو مدى المقاومة الذى تتحمله الأشياء أو المفردات ، خلال فترة معينة في مقاومة الحريق قبل أن تنهار .

* ٢ - ملاحظة : الرجوع بذلك لحسابات الردهات المذكور في الفصل الثانى من الباب الأول

* ٣ - عن <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg5334.htm>

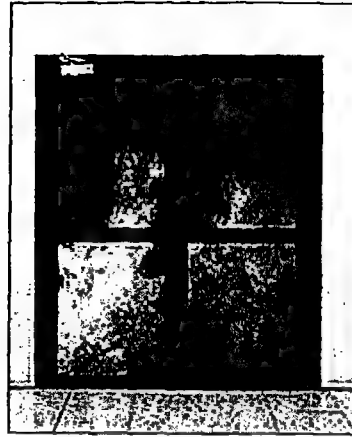
** ٤ - عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg5322.htm>

مثالين لبابين مقاومين للنيران



شكل ١٢ - ٨٠ ب^٢

باب جرار من الصلب مقاوم للنيران



شكل ١٢ - ٨٠ أ^٣

باب بمفصلة ذو زجاج مقاوم للنيران

٤ - بعض من أجهزة الأمان و وسائل الهروب الخاصة بالأبواب^{٣-٤٤}

وسائل مختلفة لإقفال الأبواب Door Fastening

الأبواب على طرق الهروب لا يتم تثبيت أقفال عليها ، إحكامات ، أو مزلاج . فإذا كان الإقفال لا يمكن تلافيه فيلزم أن يكون بسيطاً و جاهز للإستخدام من ناحية الأشخاص الهاربين من الحريق

٥ - أقفال الأبواب التي تعمل بالكهرباء

Electrically Operated Fastenings

النوع الذى يعمل بالكهرباء يجب أن يكون سريع و سهل الإستخدام فى كل الأوقات ، و يكون فشلها الآمن فى أداء العمل - fail safe فى الوضع المقترح .

٦ - بعض مما يلزم توفيره لجعل أبواب موجودة بالفعل مقاومة للنيران^{٤-٤٤}

- ليس من الحكمة أن يتم تطبيق مواد مقاومة للنيران من ناحية واحدة فقط ، لأن ذلك يضع جهد متفاوت (فى الشدة) على الباب الذى يمكن أن يتسبب تشوه يخرج الباب عن إطاره ، و الذى يؤثر على مقدار مقاومته المتوقعة للنيران .

- يجب أن يكون الباب مناسب أو لائق لوضعه فى إطاره (مع ملاحظة أن الفجوات لا تزيد عن ٣ مم مع ملئها بمواد مقاومة للحريق بالإضافة إلى وجود " خاتم دخان بارد مرن - Flexible* -

١ ، ٢ - * عن EGYPT (BABCO)

** ٣ - عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg_5323.htm

** ٤ - عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg_5324.htm

cold smoke seal " (إذا ما كان إمكانية التحكم في الأدخنة مطلوبة) .

٧- إستخدام أجهزة تثبيت الفتح بالأبواب المقاومة للنيران^{١-٢٢}

Use of hold open devices on fire doors

- الأبواب التى تحمى وسائل الهروب

عندما تثبت أبواب تحمى وسائل الهروب من الحريق فيلزم إتباع الآتي :-

- كل الأبواب المثبت بها فتح آلي يتم ربطها بنظام الإستشعار فى المبنى (للحريق) .
- الأبواب الموجودة خلال الردهات قد تحتاج إلى أجهزة إستشعار آلية إضافية ، لأن الدخان الذى يدخل الردهة من أى غرفة مجاورة قد لا ينتشر للحد الذى يصل لأجهزة الإستشعار (الأخرى) .

- كل أجهزة الفتح الآلية للأبواب يتم تشغيلها - Triggered بناء على ما يأتى :-

- ١- تنبيه أو تشغيل أى جهاز إستشعار للحريق ، أو
- ٢- تشغيل أى جهاز يدوى لإنذار الحريق من نقطة إتصال call point ، أو
- ٣- أى خطأ فى نظام إنذار الحريق ، أو
- ٤- أى فقدان للطاقة المغذية لنظام إنذار الحريق .
- ٥- أجهزة الفتح الآلي للأبواب يتم توفيرها بوسائل مهيأة للإستخدام اليدوى (و تكون مفيدة فى حالات الطوارئ)

من ناحية أخرى " أى فتحة باب على السلم تحت الدور الأخير و أى باب على الحائط الخارجى يلزم أن يكون لهم خاصية الغلق الذاتى و مقاومة معيارية للحريق لا تقل عن نصف الساعة"^{٢-٢٢}

٨- أبواب / بوابات الأمن Security Doors/Gates^{٣-٢٢}

حيث أن الأبواب تشكل جزء من وسيلة لطريق الهروب^{٤-٢}، فإن آلية التثبيت Fastening Mechanism يتم تزويدها بجهاز يتم التحكم به يدويا من الناحية الداخلية للمبنى ، و الذى

^{١-٢٢} عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg 5325.htm>

^{٢-٢٢} عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg 5334.htm>

^{٣-٢٢} عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg 5380.htm>

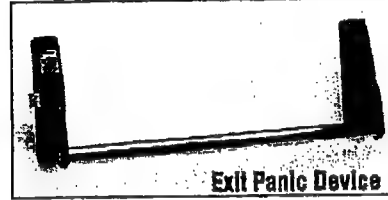
^{٤-٢٢} ملاحظة : خاصة تتعلق بالأمن الخاص بالمنشأة :

الأسس التى تنطبق على تثبيت البوابات تكون مساوية لتلك المستخدمة فى أبواب الأمن . عموما يجب أن يتم فتحهم بسهولة من الداخل من دون البحث عن مفتاح . و يكون أيضا فى الإمكان فترة بالبوابة بدون تأخير باستخدام أدوات يدوية . (يتم عرض لبعض من الأمثلة عن بعض الإجراءات الأمنية و تأثيراتها على وسائل الهروب فى حالة الحريق لاحقا)



شكل ١٢-٨١ ب*

يشكل (أى جهاز التحكم) جزء متكامل من آلية التثبيت ، مع ملاحظة أن ذلك النظام يمكن أن يأخذ شكل " قضيب الهلع - Panic Bar " (شكل ١٢-٨١ ، ١٢-٨١ ب) .



شكل ١٢-٨١ ب*

٩- أماكن غير مقبولة Unacceptable Locations**

- ميكانيكية أجهزة الفتح الآلي للأبواب (Automatic door release mechanisms) ، لا تفضل للأبواب المؤدية للسلام و لا يجب تثبيتها أبداً على الأبواب التي تغلق ذاتياً و التي تحمى كلا من سلم المهرب الوحيد الذى يخدم المبنى ، و السلم المخصص لمكافحة الحريق*٤ .

١٠ - مكان المخارج ، و أبوابها

إذا لم يكن هناك مخرج له صلة مباشرة بمساحة دور كبيرة ، فإنه يجب توفير ممر آمن يؤدي إليه ، على أن يكون ذلك الممر خالي من أى شئ يعيق الحركة في كل الأوقات ، مع ملاحظة أن يكون مكان الممر بحيث انه لا يكون على الأفراد أن يتحركوا إليه بحتازين مناطق غير مؤمنة بوقاية ضد خطر النيران .

"- في المباني ذات الدور الواحد ، فإن عدد من الأبواب الخارجية مثبت بها أقفال غلاق خاصة أو Panic Bolt* locks تكون مطلوبة . في الطوارئ ، فإن الأبواب المثبت بها تلك النوعية من الأقفال ، يمكن أن تفتح بسهولة بالضغط على قضيب أفقى (من الداخل) دون الحاجة إلى مفتاح " *٥

*١ ، *٢ عن (BABCO) EGYPT

*٣ عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg5325.htm>

*٤ - ملاحظة : يلزم تثبيت علامات مناسبة و واضحة عند مستوى العين على كل من ناحيتي الأبواب المثبت بها أجهزة فتح آلي .

Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace

*٥

\ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ P158

الإجراءات الأمنية وتأثيراتها على وسائل الهروب في حالة الحريق^{١-*}

هنالك من الظروف الضرورية ، و التي تعتمد على أهمية التخصصات المتعددة بداخل المنشأة ، للتردد الإضافي بالإجراءات الأمنية ما يتم الإحتياج إليها لمنع دخول أشخاص الغير مصرح لهم لمباني معينة ، حيث يتم ذلك بتوفير أبواب " أمنية خاصة " . مع الأخذ في الإعتبار أن الحاجة إلى الحفاظ على وسائل هروب في حالة الحريق لا يجب التفاضل عنها .

– منطقة الملاجئ Refuge Areas^{٢-*}

– منطقة الملجأ هي منطقة آمنة من الحريق ، و تكون في مستوى الدور الذي تخدمه ، و مفصولة بإنشاء يقاوم الحريق له معدل نيران ساعتين . أما الأبواب الخاصة فيكون لها معدل نيران لا يقل عن ساعة و نصف .

– حجم منطقة الملجأ ، يجب أن تلائم لثقل الشاغلين للدور الذي تخدمه ، متيحة مساحة مفتوحة مقدارها ١م^٢ تقريبا لكل شخص (٣ اقدم^٢ / شخص) . و يجب أن يكون على الأقل مخرج رأسى ، في المباني التي تعد ١١ دور فوق الأرض ، مصعد واحد لإجلاء الأفراد من الملجأ

– الأبراج التي لا يدخلها الدخان Smokeproof Towers^{٣-*}

مرفقات دائمة المقاومة للنيران تحمي طرق السلالم من النيران أو الدخان في مبني . الممرات بين المبني والبرج يجب أن تكون موفرة في كل دور بالبهو أو الشرفات التي تفتح مباشرة على الأبواب الخارجية ، وتلك المرفقات يكون لها معدل نيران ساعتين

– المخارج الأفقية Horizontal Exits^{٤-*}

حرية الوصول لمناطق الملاجئ . المخرج قد يشتمل على أبواب خلال الحوائط لها معدل نيران ساعتين . الشرفات تمنح مروراً حول سد أو مصد نيران Fire Barrier إلى قسم آخر ، أو لمبنى آخر ، أو عبر كوبرى أو نفق بين مبنيين . الأبواب يجب أن يكون لها معدل نيران ساعة و نصف ، فيما عدا الأبواب الخاصة بسدود أو مصدات النيران ، فيكون لها معدل نيران من ٣ إلى ٤ ساعات . و من جهة أخرى ، فالشرفات و الكبارى و الأنفاق يجب أن يكون عرضها ، على الأقل ، مساوى لعرض فتحات الأبواب التي تفتح عليهم ، و تكون المواد المرفقة (أى المنشأة بها) لها معدل نيران ساعتين .

^{١-*} عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg5380.htm>

^{٢-*} عن Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p158 to 165

^{٣-*} ، ^{٤-*} عن

Laboratory Organization and Management\ F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p158 to 165

١- السلم^{١*}

١ - السلم الداخلية Internal stairs

تفيد السلم داخل المبنى للخروج منه على أن تكون منشأة من مواد غير قابلة للاشتعال ، و حيث تكون المواد المرفقة (أى المنشأ بها) للسلم لها معدل نيران ساعتين .

٢ - السلم الخارجية External stairs

السلم عادتا يجب أن تكون منشأة من مواد غير قابلة للاشتعال، و بأعلاه أسقف مقاومة لنيران الحريق . الفتحات فى الحوائط فى مدى بعد ٣ أمتار من السلم يجب أن يكون لها حماية لمدة ٤\٣ ساعة .

٣ - السلم المتحركة Escalators Moving Stairs

يمكن أن يستخدموا للخروج بدلاً من كونهم سلام داخلية ، إذا ما كانوا يلائموا المطالبات المطبقة (و ذلك تبعاً للكدو المحلى للبلد التى بها المنشأة) و إذا ما كانوا يتحركون فى اتجاه رحلة الخروج ، أو يقفون عن العمل بطريقة آلية إذا ما كان هناك نظام إنذار حريق إلى الذى ينبه بوجود النيران .

ط- أمكنة إنتظار السيارات (عام)^{٢**}

يعرض لبعضاً من الأمثلة لبعض الشروط و المواصفات المتعلقة بهذا الموضوع فيما يلى :-

- بعض الإحتياجات الإنشائية

يتم عزل مكان إنتظار السيارات عن باقى المبنى بإنشاء مقاوم للنيران ، فى سبيل تحديد أو تحجيم إنتشار النيران .

- وسائل الهروب فى حالة الحريق

فى كل الظروف ، حيث أن المسافة المتوقع قطعها للمخرج النهائى (للهواء الطلق) ١٨ متر أو أقل ، فإن الشخص الذى يمر خلالها يجب أن يتوفر له على الأقل مخرجين بديلين كطرق للهروب من الحريق .

- التهوية

يتم توفير تهوية كافية بوسائل طبيعية أو آلية لضمان أن البخار البترولى - و للدخان و الغازات فى حالة الحريق - يتم إزالتهم بكفاءة مؤثرة إلى خارج المبنى .

*١- عن المرجع السابق

**٢- عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg5311.htm>

مولدات الطاقة (الديزل) ، (بأمكنة إنتظار السيارات) Standby Diesel Generators^{١-٢*}

- يكون مقبولا وضع مولد طاقة (ديزل) بأمكنة إنتظار السيارات تحت الأرض .
- إذا تعدى خزان المولد ٢٥٠ لتر فيلزم تخزينه في مكان منفصل .
- على أى حال ، إذا لم يتعدى الخزان الـ ٢٥٠ لتر فيكتفى بمراعاة بعض من الآتي :-
- ١- يوضع المولد في ملحق خاص به separate enclosure مقاومة دنيا للحريق لا تقل عن ٦٠ دقيقة .
- ٢- الباب الخاص به يكون له نفس قدرة تحمل النيران و ماثلة للحوادث و مدخله بعتبة ١٥٠ مم لاستبقاء الزيوت و المواد الرغوية في حالة الحريق .
- ٣- يلزم توفير الضمانات لغلق الإمداد بالوقود في حالة الحريق .

٢) - بعض من تقنيات الإطفاء ، أساليبه و وسائله

نوعيات أو درجات الحريق - Classes of fires^{٢-٤}

- الوسائل المستخدمة لإطفاء مواد محترقة معينة ، قد لا تكون مناسبة لمواد أخرى . من هنا يتم تحديد الوسيط المناسب لإطفاء المواد على اختلافها مثل الماء ، المسحوق ، الغاز ، و المواد الرغوية ، حيث يمكن تمييز نوع من الحريق بناء على نوعيات المواد القابلة للاشتعال ، و قد تمت أبحاث في معامل " Underwriters Laboratories " تحدد أربعة أنواع من الحرائق كما يأتي :
- ١ - نوعية الحرائق (أ) = المواد المألوفة القابلة للاشتعال ، يتم إطفاء نيرانها بالماء أو بتبريدها ، أو تغطيتها بمساحيق كيماوية مناسبة .
 - ٢ - نوعية الحرائق (ب) = السوائل القابلة للاشتعال . يتم إطفائها بالإخماد ، أو التطبيق الحذر لوسيلة و او عامل تبريد .
 - ٣ - نوعية الحرائق (ج) = الأجهزة التي بها تيار كهربى " حى " ، يتم إطفائها بمواد غير موصلة للتيار ، في حين أن مواد الإطفاء الموصلة للتيار يمكن استخدامها في حالة ما إذا كان التيار الكهربى مقطوعا .
 - ٤ - نوعية الحرائق (د) = المعادن ، مثل الماغنسيوم ، مسحوق الألومنيوم ، و الصوديوم التي تشتعل ، يمكن إطفائها بواسطة الأفراد المدربين تدريباً خاصا ، بحيث يستعملون مساحيق

^{**} ١- عن الموقع السابق

^{*} ٢- عن p145 besd

خاصة .

ملحوظة : سيتم عرض لبعض المواصفات الخاصة بالحماية ضد الحريق ، عند التعرض بالذكر لبعض الأماكن المتخصصة داخل منشأة البحوث العلمية ، لاحقاً .

أ) - أجهزة مكافحة الحريق Fire - Fighting Equipment

- أجهزة مكافحة الحريق المناسبة و الكفوة يجب أن تتوفر ، حيث إذا ما حدث حريق يتم اكتشافه ، ثم احتوائه ، بإطفائه بدون تأخير

- المياه هي عامل الإطفاء الأكثر فعالية في الاستخدام من بين عوامل الإطفاء ، فهي لا تغطي اللهب فحسب ، ولكنها تحرم النار من دعم الأكسجين لها ، مع توفير التبريد اللازم ، فيتم بذلك تلافي إعادة الاحتراق أو Reignition ، و الذي يتبع ذلك انتشار النيران في المناطق المحيطة ، مع مراعاة انه لا يجب أن تستخدم المياه في الحرائق الكهربائية أو على حرائق تتعلق بالزيوت أو المذيبات المحترقة . وعليه يتم عرض بعض أنواع المطفئات ، مع بيان المجالات التي تستخدم بها فيما يلي : -

مطفئات النيران Fire Extinguishers -^{١-*}

- أنظمة الرش بالمياه Water Sprinkler Systems

يمكن الاعتماد عليها ، على أنها ليست مناسبة في بعض الأماكن ، حيث تكون هناك كهرباء حية (أجهزة كهربائية ، إلكترونية . . إلخ)

- أنظمة الرش الدقيق بالمياه Fine Water Sprinkler Systems

متعددة الجوانب (إستخداماً) ، و لكن لا تستطيع التعامل مع النيران في مناطق مدروسة shielded areas ، أو - و هذا ينطبق على السابق ذكره - على مواد يمكن أن تتفاعل مع الماء

- أنظمة المسحوق الجاف Dry Powder Systems^{٢-*}

تلك الأنظمة مؤثرة و سريعة في التعامل مع النيران الناتجة عن السوائل المتلهبة ، مع الأخذ في الاعتبار أن مقدار التنظيف يكون ضئيل بالنسبة للخسارة و التخريب المحتملين لنيران الحريق . و كمثالاً يعرض منها ما يأتي :

- مطفئات المسحوق الجاف Dry Powder Extinguishers^{٣-*}

حاويات تلك المطفئات مملوءة بمسحوق ناعم جداً غير فعال نسبياً ، مثل أكسيد الماغنسيوم أو بيكاربونات الصوديوم ، حيث يمكن قذفها بسرعة من حاوياتها بواسطة غاز ثاني أكسيد الكربون

، و تلك الطريقة فعالة ضد الكثير من أنواع الحرائق فيما عدا ما يتعلق بالمواد المعدنية المحترقة
Burning metals .

١٠٠٠ - أدلية الرمال Buckets of sands

الرمال الجافة هي بصفة خاصة فعالة ضد الحرائق الصغرى التي تتضمن المعادن القلوية مثل
الصدوديوم و البوتاسيوم . بعض المعامل تحتفظ بأدلية بها بيكاربونات أو كربونات الصدوديوم التي
يمكن أن تستخدم لاحتواء أو تحييد الأحماض المسكوبة .

١٠٠١ - الأغطية المستخدمة لإخماد النيران Fire Blankets

هناك نوعيتين من الأغطية المستخدمة لإخماد النيران :-
الأول : ذات الاستخدام الخفيف Light Duty ، و التي تكون مناسبة للحرائق الصغيرة
كالخاويات الصغيرة المحتوية على دهون أو زيوت ، و أيضا على حرائق القماش (المحدودة) .
الثاني : ذات الاستخدام الشاق Heavy Duty ، و تلك تستخدم في الأغراض الصناعية خاصة ،
حيث تكون الحاجة إلى مقاومة نفاذ نار الحريق من مواد منصهرة
و مثالا لأغطية النيران ، أغطية الإسبستوس Asbestos blankets ، فتللك الأنواع من الأغطية
كانت تستخدم لإخماد نيران الحرائق الصغيرة ، خصوصا تلك المتعلقة بالأقمشة المحترقة ، أما الآن
فكثير من المعامل قد تحولت إلى استخدام الأغطية المصنوعة من الفايبرجلاس ، و ذلك للطبيعة
السامة و المضرة للإسبستوس . على انه جدير بالذكر أنه في حالة استخدام الفايبرجلاس فيجب
أن يكون له الثقل الكافي للسقوط على النيران و حرمانها من تغذية الهواء لها .

المطفئات بالغاز

١٠٠٢ - مطفئات غاز الهالون Halon

- وهناك أيضا مطفئات تعمل بالغاز الخامل حيث يتم توزيعها بواسطة شبكة تمتد لأنحاء المبنى
المختلفة ، مثل المستخدمة لغاز الهالون إلا أنه يتم حالياً إستبدال غاز الهالون بأنواع أخرى من
المطفئات ، و ذلك لثبوت خطورة إستخدامه -على مستوى العالم - على طبقة الأوزان ، و تلك
النوعية من الكيماويات يتم تلفيها كاملنا باستبدالها بأنواع أخرى .

١٠٠٣ - الأنظمة المعتمدة على غاز ثاني أكسيد الكربون Carbon Dioxide Systems

ملحوظة على هذا النظام :-

١٠٠٤ عن F. Grover & P. Wallace \ Laboratory Organization and Management \
Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p157

١٠٠٥ ، ١٠٠٦ ، ١٠٠٧ عن

<http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg5348.htm>

من أهم الشروط الواجب توافرها عند إستخدام "ثاني أكسيد الكربون - Carbon Dioxide" هو أنه يتم تلافى الغمر الكامل المتصل بالتحكم الآلي ، عندما تكون المناطق التي يحميها مشغولة بالناس حيث أن ذلك يعرضهم لإسفكسيا الحنق

- ذلك النوع من المطفئات ممتازة لكثير من أنواع الحريق في المعامل ، و إذا استخدمت في التو ، تكون فعاليتها عالية فهي لا تترك ما يترتب عنه فوضى أو بقايا ، و تستخدم بصفة عامة في المناطق المحتوية على السوائل القابلة للإشتعال أو flammable liquids ، على أن يراعى إستخدامها بحرص فيما يتعلق بالحرائق على طاولات العمل العملية ، حيث يمكن أن تقلب الزجاجات و القوارير الموجودة عليها ، و حاويات أخرى خفيفة الوزن من أثر سرعة اندفاع تيار الغاز . و من المهم ذكر انه لا يجب استخدام هذا الأسلوب في الحرائق التي تتعلق بالمعادن القلوية Alkalai metals .

- أنظمة تحتوى على غازات الحاملة (أو مزيج منها) ^{١-*} **Inert Gas Systems**

تلك الأنظمة قد تحتوى غاز النيتروجين nitrogen ، أو مزيج من غازى النيتروجين و الأرجون ، و يستخدم بتركيز ٤٠ - ٥٠ % بالحجم ، و لا يشكل خطرا على البيئة .

- الأنظمة الرغوية ^{٢-*} **Foam Systems**

- المطفئات الرغوية **Foam Extinguishers**

عدة أنواع من المطفئات تستخدم لتغطية الحرائق الناتجة عن الزيوت و بعض من المذيبات ، و لكن الطبيعة الآكلة Corrosive لبعض الرغويات قد تسبب ضرر بالغ .

- أنظمة لرغويات كبيرة و قليلة التمدد (Low and medium expansion foam systems)

تلك الأنظمة تكون عظيمة التأثير في الحرائق " للبرك " المحتوية على سائل ملتهبة ، و يستخدم المتمدد منها (High expansion foam systems) كوسيط للغمر الكامل ، مع الأخذ في الاعتبار أن لها تأثير خائن للمناطق التي قد تكون مشغولة بأفراد .

- الرش الرغوى **Foam Spray**

نظام الرش الرغوى جيد للإستخدام للإراضى العامة ، حيث يمكن إستخدامه على مجال واسع للمواد و السوائل الملتهبة ، بالإضافة إلى أنه خفيف نسبيا ، و سهل الإستخدام .

^{**١} - عن الموقع السابق

^{**٢} - عن الموقع <http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcda/home/fsg5378.htm>

– أجهزة الإطفاء المحمولة Portable Firefighting Equipments

لضمان عدم إنتشار النيران من نيران صغيرة إلى كبيرة ، يلزم وجود أجهزة إطفاء محمولة (على اختلاف نوعياتها) في كل الأوقات .

– أجهزة أخرى

المطفئات التي تعمل آلياً Automatically operating extinguishers^{١-*}

كما هو منوه سابقا ، فان الإطفاء الآلي بالمياه أو Automatic water sprinkler ليس موصى به بصفة عامة ، و لكن بعض الأجهزة الخاصة يمكن توفيرها لاستعمالات معينة في حالات تشكل خطورة بوجه خاص ، مثل مخازن المذيبات، حيث الكمية الكبيرة من المذيبات القابلة للاشتعال تستخدم أو تخزن .

ب (– أجهزة مراقبة (أو إستشعار) ، و إنذار الحريق

^{٢-*}

Fire Detectors and Alarms

كثير من المعامل الآن مثبت بها أجهزة حساسة للدخان و الارتفاع المفاجئ للحرارة ، أو لزيادة الغاز المؤين في الهواء ، و عندما تنشط تطلق صفارات الإنذار تحذر الشاغلين بالمبنى ، أو يمكن بها تنبيه فريق الإطفاء ، و من وجهة أخرى يمكن أن تشير إلى مكان الحريق بالتحديد في المبنى عند نقطة تحكم مركزية فيه يمكن منه إدارة أجهزة الإطفاء ، و ذلك في حالة ربطها بعضها البعض بشبكة تتخلل المبنى و في كثير من الأحيان يتم إدماجهما معا في كتلة واحدة تقوم باستشعار الحريق ، و عليه تقوم بإصدار إنذار صوتي مميز ، عل أساس إستقلال عمل كل قطعة على حدة (و ذلك في المراقبة و الإستشعار بغض النظر عن إستقلالهما بمصدر طاقة خاصة بهما ، من عدمه) و يتم عرض لبعض من أجهزة الإستشعار و فكرة عمل كل منها :-

– كاشفات معدل الزيادة Rate of Rise Detectors

عندما تزداد الحرارة بسرعة ، فان تلك الكاشفات التي تعمل بصفة مستقلة معتمدتا على "معدل" مستوى الحرارة تعطى إنذاراً عندما تزيد الحرارة عن مستوى محدد .

– الكاشفات الكهروضوئية Photoelectric Detectors

تلك الكاشفات تعمل عندما تقل الرؤية بسبب الدخان ، و هي مفيدة حيث تكون النيران المحتملة وجودها في منطقة معينة تولد دخان كثيف ، قبل أن تتطور درجة الحرارة في الارتفاع ، أو قبل ملاحظة وجود نيران .

^{١-*} عن \ F. Grover & P. Wallace \ Laboratory Organization and Management

Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p158

^{٢-*} عن p150 besd

– كاشفات نواتج الاحتراق Combustion - Products , Products Detectors

كما يستبين من الاسم ، فان تلك الأجهزة تعمل عندما يكتشف ناتج احتراق . و الأنواع المؤينة أو Ionization Type من تلك الكاشفات تستخدم غازات مؤينة بواسطة جزئيات " ألفا " من مادة مشعة ، لتكشف التغير في مكونات الهواء المحيط . تلك الأنواع مفيدة لإعطاء إنذار مبكر للنيران ، عندما تكون منتجات الاحتراق ما زالت لا ترى .

– كاشفات اللهب Flames detectors

تلك الكاشفات تعطى إنذار نيران عندما تكشف ضوء ناتج من احتراق ، وهناك نوعين منها ، فالأول يكشف ضوئياً في مجال الأشعة فوق بنفسجية ، في حين أن الآخر يكشف ضوئياً في مجال الأشعة تحت الحمراء .

تزود أجهزة الإنذار و الإستشعار بالطاقة Power Supplies^{١-*}

الإمداد بالطاقة لأجهزة الإنذار للدخان (smoke alarms) يمكن أن تأتي مما يلي :

أ – بطاريات بالوحدة ذاتها .

ب – الإمداد من المصادر الرئيسية من المبنى .

ج – الإمداد من المصادر الرئيسية من المبنى ، مع توافر بطاريات جاهزة للعمل تلقائياً ، بحيث يعمل الإنذار ، حتى في حالة إنقطاع التيار من مصدر الإمداد بالطاقة من المبنى .

ج – بعض من أساليب استخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق

(المتعلقة بالعمارة الداخلية)

– طور إنذار الحريق المفرد Single Stage Fire Alarms^{٢-*}

١ – هذا النوع من أنظمة إنذار الحريق هو الأعم استخداماً . النظام له نقاط طلب يدوية موصولة بأجهزة صوتية مسموعة بكل أنحاء المنشأة . و عادتاً تدعمه بطاريات يتم شحنها من مصدر الكهرباء التقليدي ، حيث تفيد في إبقاء الإنذار يعمل ، حتى في حالة إنقطاع التيار الكهربائي الأصلي

٢ – أجهزة الإستشعار الآلية تكون في بعض الأحيان موصولة بتلك الأنظمة . مع ملاحظة أن تشغيل نظام الإستشعار الآلي له تأثير مماثل للنظام اليدوي (في التنبيه للحريق) .

٣ – عند التشغيل كل نظم "طور إنذار الحريق المفرد – single stage fire alarm systems" تعطى إشارة إنذار مستمرة و متصلة ، حيث يجب إخلاء الأفراد للمنشأة فوراً عند سماع الإنذار .

^{**١} عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg_5320.htm

^{**٢} عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg_5337.htm

١-١١ - طور إنذار الحريق المتدرج Staged Fire Alarm

"إنذار الحريق المتدرج" ينبه طاقم المشتغلين بالمبنى كإنذار بالحريق على مراحل بالتدريج . و يمكن أن يسمع إنذار الحريق كإشارة إخلاء في جزء من المبنى ، و لكن في جزء آخر كإشارة تنبيه فقط في أجزاء أخرى . و عليه ، فمن الضروري أن يعرف طاقم العمل و يكون على دراية للتمييز بين الأنواع المختلفة من الإشارات الصوتية لنظام الإنذار و التنبيه بالمبنى .

٢-١١ - نظم إنذار الحريق المتدرج Staged Fire Alarms Systems

تستخدم نظم إنذار الحريق المتدرجة في العديد من الحالات ، منها :

أ - عندما يكون هناك قطاع معين بالمبنى معرض أن يحدث به حريق (أكثر من غيره) ، مع وجود الحاجة لإنذار أو تنبيه للشاغلين للمبنى في أماكن أخرى منه .

ب - عندما يكون طاقم العمل المعينين بالقيام ببعض المهام عند حدوث حريق (مثل إجسراءات الغلق لمصادر الكهرباء والغاز) ، بعيدين عن مكان الحريق ، قبل أن يتم إخلاؤه .

ج - عندما تتيح إجراءات مواجهة حالة الحريق عمل تحرى من نظام إستشعار بهدف إلى إخلاء المبنى بالكامل .

د - عندما يتم إستخدام أسلوب الإخلاء المرحلي للمبنى . (حيث يعرض هذا الأسلوب لاحقا)

٣-١١ - طريقة " الإخلاء المرحلي " Phased Evacuation

عندما يتم سماع إنذار الحريق ، فمن المعتاد أن يتم إخلاء الشاغلين بالمبنى فوراً بأسرع ما يمكن . و على أساس ذلك السبب ، فإن كل طرق الهروب بالمبنى و منه يجب أن تكون واسعة بما يكفى لتسمح لكل شخص بالخروج منه ، حتى و إن كانت إحدى المخارج قد سدت بفعل الحريق .

الحاجة إلى إستخدام الإخلاء المرحلي :-

١- في المباني الجمعة المتعددة الطوابق ، و التى بها مستوى عالى من الحماية الإنشائية ضد الحريق ، و وجود نظام إطفاء (Sprinklers) ، فيمكن إستخدام نظام إنذار متدرج (staged fire alarm) ، متعاوناً ، مع طريقة إخلاء مرحلية .

٢- عند حدث أو تشغيل إنذار الحريق فى المبنى ، مع إستخدام الإخلاء المرحلي ، فإن المناطق المعنية ستبقى إشارة الإخلاء ، فى حين أن باقى المناطق الأخرى ستبقى إشارة التنبيه المعززة من نظام لتعديل توجيه الجمهور أو (fire rated public address system) ، حيث

**١- عن الموقع http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg_5381.htm

**٢- ، **٣- عن الموقع

http://ourworld.compuserve.com/homepages/wyfcadahome/fsg_5337.htm

يقوم فريق من المراقبين المدربين بالبحث عن مكان الحريق و إبلاغ غرفة التحكم بواسطة هاتف خاص أو باللاسلكى ، و التى ستكون (أى الغرفة) فى مكان آمن و على تجهيز باستعداد دائم و مستمر لمواجهة أى طارئ .

٣- فى المباني التى تستخدم طريقة الإخلاء المرحلى ، من الطبيعى أن تتسع طرق الهروب لنسبة محددة من الأشخاص فى ذلك المبنى . من ناحية أخرى فإن المسافة الزمنية للإخلاء ستعطى الفرصة لإفساح مسبق لمجال لطرق الهروب لعمليات الإخلاء التى تليها ، و التى تتم على مراحل بالترتيب . و بناء على ما سبق ، يتم التأكد من أن يكون جهاز الإنذار مسموعا (فى كلا من حالتي الإنذار و التنبيه) فى كل أجزاء المبنى ، شاملا فى ذلك الغرف المغلقة أو المعزولة مثل الغرف المظلمة الخاصة بأعمال الفوتوغرافيا ، و الغرف الباردة ، و دورات المياه . . الخ .

و هنا يؤخذ " العامل الإنسانى " فى الاعتبار ، و هو " الفرد " ، و ذلك من ناحية إيلافه فى تعامله مع تلك النوعية من الأنظمة (إنذار الحريق) ، حيث أن تشغيل أجهزة الإنذار بصورة متكررة ، قد يجعل شاغلي المبنى يتجاهلوه فى ظرف حريق حقيقى . فمن جانب آخر ، فإن البخار الصادر من الغلاية يشابه الدخان و ينه جزء الإستشعار المتصل بجهاز الإنذار ، لذلك فمن المقترح أن يتم وضع الغلاية بعيدا مكان جهاز الإنذار ، و من جهة أخرى فإن دخان السجائر يشغل جهاز الإستشعار (الخاص بالدخان) الذى يقوم بدوره بتشغيل الإنذار ، و يتم معالجة الأمر باستبداله بأجهزة إستشعار بصرية (مثال كاشفات اللهب Flames detectors و الكاشفات الكهروضوئية Photoelectric Detectors) أو زيادة قدرة شطف الهواء .

— عرض لأمثلة لبعض النظم الخاصة بتأمين الحياة و الممتلكات —

ضد أخطار الحريق^{١-٢*}

الأقسام التالية تشرح العوامل اللازمة لتأمين الحياة و حماية الممتلكات فى حالة حدوث حريق ، أو حالات طوارئ أخرى فى المباني تلك العوامل باختصار :

١- تحديد أو تقليل جهد النيران أو الحريق المحتمل ، مع صلة ذلك لكلا من مدى القابلية للاحتراق ، و مدى تولد الدخان و الغازات السامة .

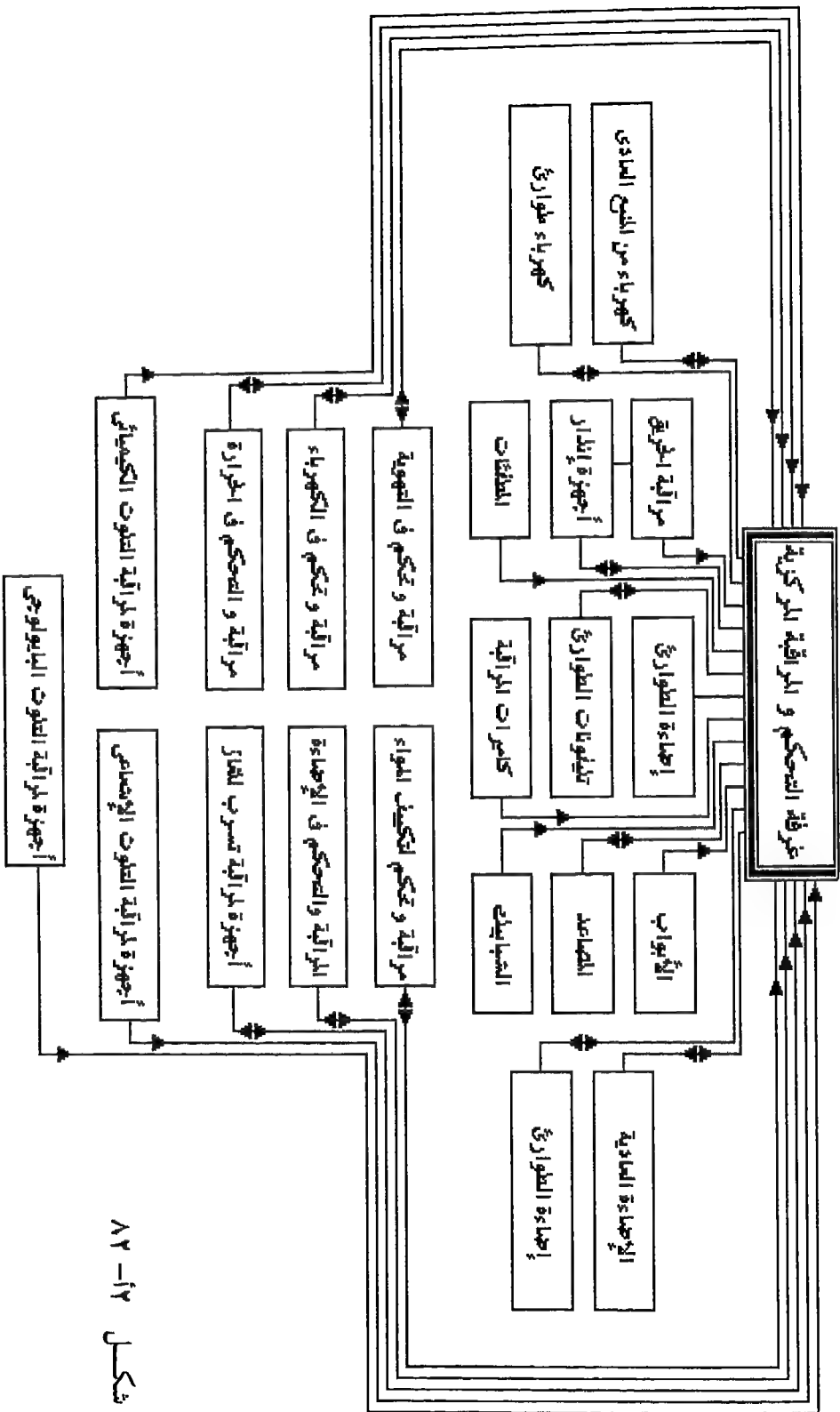
٢- تقسيم المنشأة داخليا بالتقسيمات الخاصة بالحريق أو Fire Division ، لتقييد و حجز النيران فى مساحة محدودة .

^{**١} عن الموقع

- ٣- توفير مناطق الملاجئ و طرق النجاة الآمنة المؤدية لأبواب الخروج .
- ٤- الكشف (أو الاكتشاف) السريع للنيران ، مع تحذير الشاغلين الذين قد يتأثروا بها و أخطار بوجود نيران لفرق مكافحة الحريق .
- ٥- نقل التعليمات للأفراد الشاغلين للمبنى للإجراءات المتبعة لتأمينهم و حمايتهم ، مثل المكوث في المكان ، يتابعون بالتواجد في مناطق الملاجئ أو إخلاء المبنى .
- ٦- الإطفاء المبكر لأى حريق قد يحدث ، أساساً بواسطة المطفئات الآلية Automatic Sprinklers ، و بالاستعانة أيضاً بإناس مدربين على مكافحة النيران .
- ٧- توفير المياه الكافية لرجال الإطفاء ، كذلك الكيماويات المناسبة ، مع مقاس (للقطر) كفاء للمواسير (الخاصة بمياه الإطفاء) مع صمامات مناسبة ، خراطيم مياه ، و مضخات و أجهزة أخرى .
- ٨- إزالة الحرارة و الدخان من المبنى بأسرع ما يمكن بدون تعريض الأفراد الشاغلين لهما ، مع نظام تكييف - إن وجد - للمساعدة على قهوة المبنى و بزيادة ضغط الهواء في الأبراج غير المنفذة للدخان Smoke - Proof towers ، و فراغات المصاعد و مخارج أخرى .

نظام شامل للتحكم و السيطرة و تأمين المنشأة و مفرداتها Systems Design for building and Life Safety

يتم التقدم باقتراح لتوفير أقصى حماية ممكنة لحياة الأفراد (عاملين و زوار) ، و البيئة (داخلياً و خارجياً) ، بالإضافة إلى المنشأة و ما تحتويه من أجهزة و معامل و ملحقاتها و الأدوات المساعدة للعملية البحثية ، في نظام للمراقبة و السيطرة (من الناحية الأمنية ، و هو الاقتراح الأول) ، و الذى يكون ضمن نظام عام مدمج و شامل للمراقبة و التحكم في مجالات عديدة مثل المراقبة و التحكم في أمن المنشأة الداخلى و المحيط بها ، مواجهة الحريق ، إنقطاع التيار ، التلوث على اختلافه ، . . . إلخ) ، حيث يتم دمج كل العوامل و البنود المذكورة في نظام أمنى في مركز تحكم واحد يتبع أمن المنشأة البحثية يعمل في إنسجام لتحقيق الأهداف المرجوة منه . و يتم عرض الاقتراح من خلال التخطيط التالى (الصفحة التالية) ، يتبعه شرح للعلاقات بين أجزاء التخطيط



شكل ٨٢-١٢

ز - مراقبة عامة لحركة المصاعد و التحكم بالسماح في تشغيلها بإمدادها بالتيار من عدمه (و ذلك حسب ما تفرضه ظروف مختلفة مثل أعمال الصيانة أو حالات الطوارئ كالحريق أو الإنقطاع المفاجئ للتيار الكهربى) .

ح - كاميرات للمراقبة (لدواعى أمنية و تأميناً كإنذار مبكر لأى حوادث محتملة) ، و توضع داخلياً كفى الممرات ، المعامل ، الورش ، المخازن

ط - مراقبة لما قد يحدث من حريق ، مع وجود مراقبة و تحكم لوسائل الإطفاء (بوجود إمكانية " للتحكم اليدوى - Manual Control) في حالة تعطل الإستجابة الآلية - (Auto. Responding) لحادثة الحريق)

ى - من المهم جداً تواجد تليفونات طوارئ تتصل مباشرة بغرفة التحكم المركزية و مثبتة بجميع أنحاء المبنى ، و فى أماكن يسهل الوصول فيه إليها ، و بطبيعة الحال تكون مثبتة بكل المعامل على اختلاف إختصاصاتها (و بالنسبة لما يتعلق بالغرف الباردة أو الغرف الساخنة ، يراعى أن يتم تثبيت تليفون داخلها ، و ذلك إذا ما " حبس " شخص ما داخلها لأى سبب) ، بالإضافة إلى وجود " ميكروفون " مثبت بجانب كل جهاز تليفون طوارئ لعملية توصيل أى تعليمات أو تنبيهات " كلامية " للمتواجدين بالمنشأة .

ك - وجود مراقبة للأبواب و الشبابيك من ناحيتين :

الأولى : وهو ما يطل على الخارج ، و ذلك لدواعى الأمن من ناحية ، و من ناحية أخرى لضمان عدم تسرب أى تلوث محتمل أثناء تشغيل المعامل إلى الخارج ، و العكس صحيح بالنسبة لبعض تخصصات معامل أخرى متمثلة فى عدم دخول أى ملوثات للدخل مثل حالة الغرف و المعامل التى تتطلب درجات عالية من النظافة .

الثانية : و هو ما يطل على داخل المبنى للأسباب السابق ذكرها ، مع إختلاف بسيط من الناحية الأمنية ، و هى مراقبة المبنى داخلياً فى أثناء أوقات عدم العمل بالمنشأة (كأوقات المساء ، و أيام العطلات) ، و ذلك مع الإستعانة بكاميرات المراقبة (حيث تستخدم داخلياً و خارجياً) .



ز - مراقبة عامة لحركة المصاعد و التحكم بالسماح في تشغيلها بإمدادها بالتيار من عدمه (و ذلك حسب ما تفرضه ظروف مختلفة مثل أعمال الصيانة أو حالات الطوارئ كالحريق أو الإنقطاع المفاجئ للتيار الكهربى) .

ح - كاميرات للمراقبة (لدواعى أمنية و تأميناً كإنذار مبكر لأى حوادث محتملة) ، و توضع داخلياً كفى الممرات ، المعامل ، الورش ، المخازن

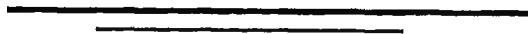
ط - مراقبة لما قد يحدث من حريق ، مع وجود مراقبة و تحكم لوسائل الإطفاء (بوجود إمكانية " للتحكم اليدوى - Manual Control) في حالة تعطل الإستجابة الآلية - (Auto. Responding) لحادثة الحريق)

ى - من المهم جداً تواجد تليفونات طوارئ تتصل مباشرة بغرفة التحكم المركزية و مثبتة بجميع أنحاء المبنى ، و في أماكن يسهل الوصول فيه إليها ، و بطبيعة الحال تكون مثبتة بكل المعامل على اختلاف إختصاصاتها (و بالنسبة لما يتعلق بالغرف الباردة أو الغرف الساخنة ، يراعى أن يتم تثبيت تليفون داخلها ، و ذلك إذا ما " حبس " شخص ما داخلها لأى سبب) ، بالإضافة إلى وجود " ميكروفون " مثبت بجانب كل جهاز تليفون طوارئ لعملية توصيل أى تعليمات أو تنبيهات " كلامية " للمتواجدين بالمنشأة .

ك - وجود مراقبة للأبواب و الشبابيك من ناحيتين :

الأولى : وهو ما يطل على الخارج ، و ذلك لدواعى الأمن من ناحية ، و من ناحية أخرى لضمان عدم تسرب أى تلوث محتمل أثناء تشغيل المعامل إلى الخارج ، و العكس صحيح بالنسبة لبعض تخصصات معامل أخرى متمثلة في عدم دخول أى ملوثات للدخل مثل حالة الغرف و المعامل التى تتطلب درجات عالية من النظافة .

الثانية : و هو ما يطل على داخل المبنى للأسباب السابق ذكرها ، مع إختلاف بسيط من الناحية الأمنية ، و هى مراقبة المبنى داخلياً في أثناء أوقات عدم العمل بالمنشأة (كأوقات المساء ، و أيام العطلات) ، و ذلك مع الإستعانة بكاميرات المراقبة (حيث تستخدم داخلياً و خارجياً) .



الباب الثاني

الفصل الثاني



تكنولوجيا الخامات في العمارة الداخلية
لمعامل البحوث العلمية

تكنولوجيا الخامات و تطبيقاتها

يتوقف إختيار الخامة المناسبة على وضع المكان أو الحيز بالمبنى و موقعه به ، و ما هو المطلوب حمايته و المحافظة عليه بواسطتها ، تبعاً للوظيفة المنوطة بمكان أو حيز (مثل المعمل ، أو المخزن ، أو الورشة ، أو مكان للخدمات المساعدة ، أو . . . إلخ) ، مع ملاحظة أن هناك أماكن يتطلب الأمر أن تعزل العوامل الخارجية من أن تنفذ للداخل ، و العكس صحيح في أماكن أخرى. بما يتطلبه الأمر في حماية البيئة المحيطة . و من جهة أخرى ، ليس من المنطقي تطبيق خامة ليست بها خاصية عزل أو مقاومة الرطوبة و المياه على سطح في حيز ما يتعرض كثيراً للعوامل الضارة الناتجة عنها (أى المياه و الرطوبة) ، و من جهة أخرى يتم وضع " دروع " واقية من الإشعاع في أماكن بها مصادر مشعة لحماية البيئة المحيطة بالحيز من أى تلوث إشعاعى محتمل (بناءً على حسابات خاصة يقوم بها الفيزيائي المتخصص لتحديد نوعية و خامة الدرع على أساس نوعية الإشعاعات و مدى قوة نفاذيتها و خطورتها في الحيز المراد تجهيزه) .

و تأسيساً على ما سبق من تطبيق المادة المناسبة في الحيز أو المكان الذى يحتاجها مثال ذلك أماكن المعامل (كل حسب إستخدامه لأدوات و مواد معينة ترتبط بتخصصه ، و ما يتطلبه الأمر من تجهيز خاص بالمعمل) ، و كالورشة التى تتطلب بصفة خاصة ، تجهيز الأرضيات الخاصة بها ، بمائلها في ذلك أماكن المخازن ، الغرف النظيفة ، الغرف الباردة ، الغرف الساخنة ، و الباردة ، بالإضافة إلى أماكن الغلايات ، التكييف ، . . . إلخ .

و يعرض هذا الفصل لبعض من الأمثلة لحالات مختلفة بمنشأة تحوى معامل للبحوث العلمية ، مع ملاحظة أن التقرير النهائى لاستخدام طريقة ما عن غيرها ، تؤسس على ما يتم وضعه للمواصفات النهائية للمنشأة بناءً على الدراسات العلمية و الإقتصادية لها و للوظائف المتوقع أن تتم بها (أى منشأة معامل البحوث العلمية) يتم من خلالها عرض لبعض من أمثلة لتكنولوجيا الخامات الأنسب لتطبيقها لمكان معين (حسب إختصاصه) و طريقة تطبيق بعض منها، من خلال عرض عدة مواضيع كأمثلة من بعض الحالات التى تتطلب عناية خاصة^{١*}.

*١ ملاحظة : - يتم عرض و دراسة فيما يخص تجهيز المعامل المتعاملة بالمواد المشعة من خلال الفصل - -
 بالبواب الرابع ، حيث يتم العرض لتجهيز ذلك النوع من المعامل (على إختلاف إختصاصاتها) كنوع من دراسة حالات متخصصة أو ما يمكن تسميته بـ (Case Study) .

(١) العزل و الحماية ضد المياه (خارجياً و داخلياً)

في حالة حيز موجود في بدروم منسوب أرضيته أقل من المنسوب الأصلي للأرض المحيطة بالمنشأة (يستخدم كورشة ، أو مخزن ، أو أماكن للخدمات الميكانيكية للمنشأة) ، مما تتطلبه تلك الأماكن من نوعية خاصة من الأرضيات (مثلاً) من الخدمة الشاقة (Heavy duty) ، يتم عرض لأمثلة من بعض الأنظمة (أو مجموعات المواد)^{١-٢} التي تتناسب مع الظروف المفترضة المبينة بالشكل ١-٢ أ (الصفحة التالية ، مع مجموعة التفصيليات التابعة لها بالأشكال ١-٢ ب-١ ، ١-٢ ب-٢ ، ١-٢ ج ، ١-٢ د ، ١-٢ هـ الصفحات التي تليها) مع توضيح بواسطة الأسماء الأجنبية بمرافقة الترقيم للمواد التي يتم شرحها كتابياً و التي يتم عرض لبعض من أهم خصائصها .

شرح المواد للأمثلة المستخدمة بالشكل ١-٢ أ (و تفصيلياته)

و أمثلة عن بعض من أهم خصائصها مع طرق تطبيقها

" سدادة للمياه المتدفقة " أو (1 Waterplug \ Fast plug)^{٢-٣}

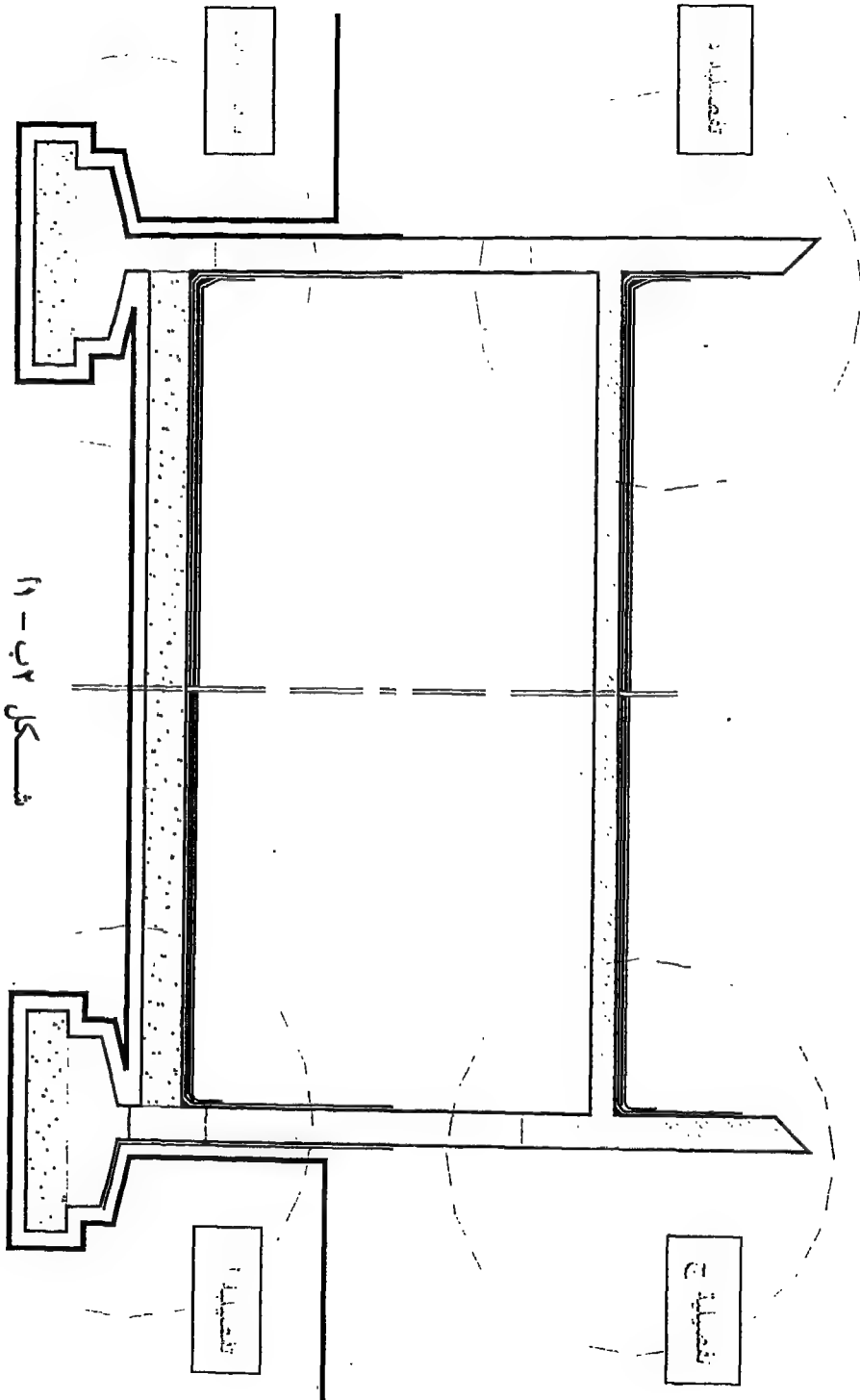
- مسحوق من أساس أسمنتي ، مكون " هيدروليكي " سريع التحضير ، يوقف فوراً تدفق المياه و التغلغل من خلال الخرسانة أو حوائط المباني و الأرضيات ، و يصبح أشد و أكثر مقاومة عندما يتعرض إلى ضغط مياه مستمر ، إلا أنه يحتاج فقط ليضاف إليه المياه ، ليكون جاهزاً للإستخدام ، حيث لا ينكمش أو يتأكسد و يكفل عدم دخول الماء بعمر المنشأة .

و يتم إستخدامه لوقف تدفق أو إنسياب المياه من خلال التشققات أو الخروم بالحوائط المبنية أو الخرسانية ، و في البدرومات ، مناور المصاعد ، المجارى ، الخزانات . . . إلخ

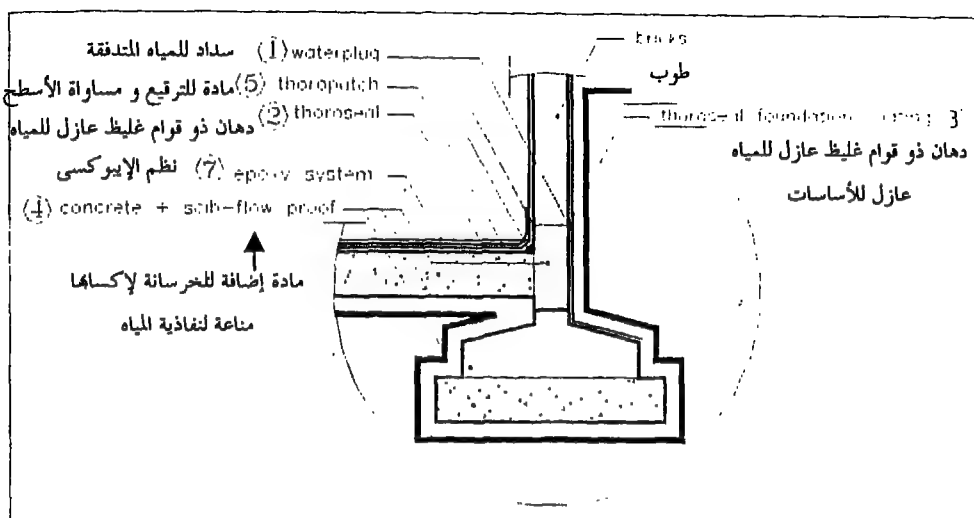
و من بعض من مميزاته أنه يوقف تدفق الماء فوراً (مع الإشارة إلى أنه يتم تطبيقه بالمناطق التي تعاني أو يمكن أن تتعرض لإجهادات شديدة نوعاً للمياه ، مثلما يتم توضيح ذلك لاحقاً) ، و لا ينكمش حيث يعتمد عند وضعه (تطبيقه) الذي يكون في خلال ثلاثة إلى خمسة دقائق (إلا في حالة التدفق الشديد للمياه من خلال تشققات بالخرسانة فيكون في حوالى ١٥ دقيقة) ، بالإضافة إلى تميزه بقوة إنشائية عالية ، مع طول البقاء ، مساوى لعمر المبنى الذي يتم تطبيقه به (أنظر الأشكال ١-٢ أ ، ١-٢ ب-١ ، ١-٢ ب-٢ ، ١-٢ ج ، ١-٢ د ، ١-٢ هـ ، صفحة ٢٠٦)

* ١- ملاحظة :- المواد التي يتم ذكرها في هذا الفصل قد تم إختيارها كبعض من الأمثلة بصورة عشوائية ، تبعاً للوظيفة و الخصائص التي تتمتع بها ، حيث توجد مواد أخرى تحت أسماء علمية أو تجارية متعددة ، لها نفس الخصائص من إنتاج أجنبي و مصرى .

٢٠٦

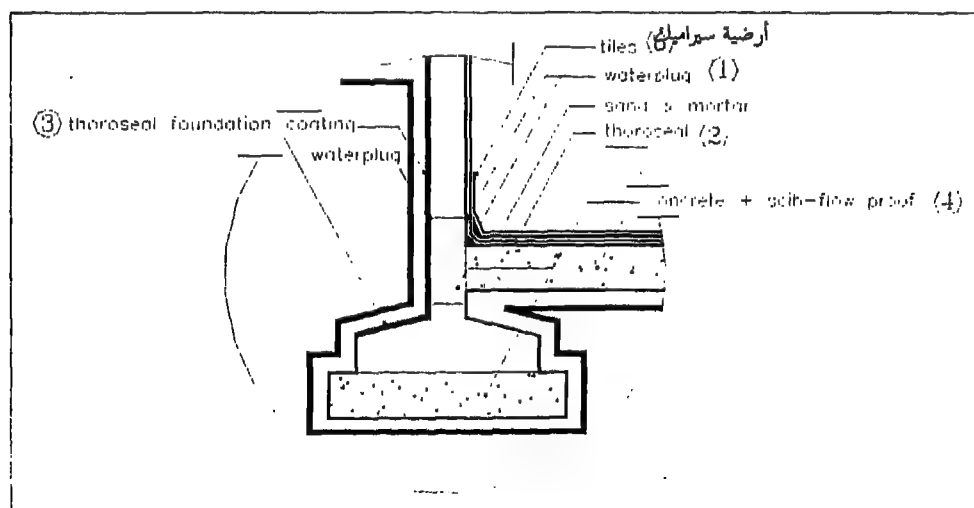


شكل ١ - ٢



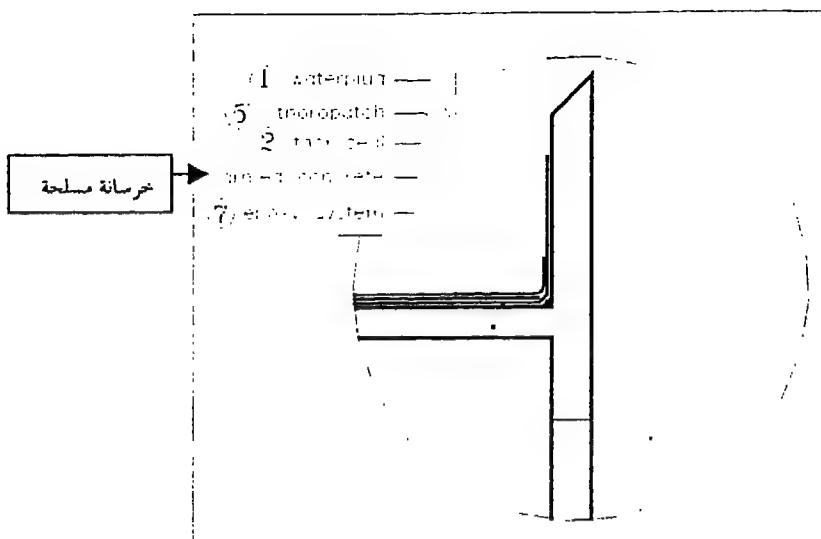
شكل ٢-١

(تفصيلية)

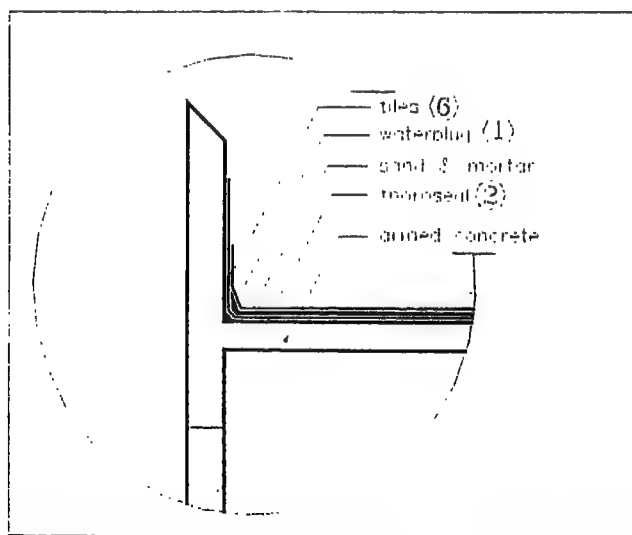


شكل ٢-١ ج

(تفصيلية)



شكل ٢-ب-١د
(تفصيلية)



شكل ٢-ب-١هـ
(تفصيلية)

" الخطوات العملية للتطبيق "



شكل ٢-ب-٢

عمل كمية تتناسب مع حجم
الفتحة و شكلها ، ثم إدخالها بماو
ضغطها ، لفترة تتناسب مع حجم
الفتحة بعلاقة ذلك مع مقدار ضغط
المياه المتدفقة (حيث تبلغ ٥
الأحيان ١٥ دقيقة)



شكل ٢-ب-٢

تدفق غزير و بضغط للمياه عبر
"خرم" أو فتحة بالخرسانة



شكل ٢-ب-٢

تسوية نهائية للسطح و عمل
"كحت" للمساواة مع السطح العم
للخرسانة



شكل ٢-ب-٢

يتم عمل " تسوية مبدئية " لتسوية
و إزالة الزائد و ملأ الفراغات
الصغيرة المتبقية المحيطة بفوهة

دهان ذو قوام غليظ عازل للمياه (2 Thoroseal \ chemseal)^{١*}

- يكون في صورته الأولى مسحوق من أساس أسمنتي ، ذو خدمة شاقة لعزل المياه للخرسانات و المباني ، يتم إعداده بخلطه بالمياه النظيفة و إضافة نسبة محسوبة من سائل " الأكريليك " ، و من ثم يتم تطبيقه على السطح بواسطة فرشاة بلاستيك غليظة الشعر (حيث يكون قواماً غليظاً بعد إعداده للإستخدام) و تكون إستخداماته في عزل الخرسانة ، الطوب ، البلوكات الأسمنتية و الحجرية ، داخلياً و خارجياً ، فوق أو تحت منسوب الصفر (above or below grade) و من مميزاته أنه سهل التطبيق ، و يكون طبقة عازلة تمنع نفاذية المياه ، بالإضافة إلى فعاليته بالحوائط الداخلية ، تحت منسوب السطح (below grade) ضد الضغط الهيدروستاتيكي (hydrostatic pressure) ، مع وجود خاصية مميزة له في الملأ و العزل توفر الحماية للخرسانات و الأجزاء المبنية (masonry) ، بالإضافة إلى توائمه مع الإنشاء الخرساني و المباني ، بحيث يصبح فعلياً جزء لا يتجزأ من الحائط

أنظر الأشكال (٢ب-١٣ ، ٢ب-٣ ، ٢ب-٣ج ، ٢ب-٣د) عن خطوات التطبيق



شكل ٢ب-٣

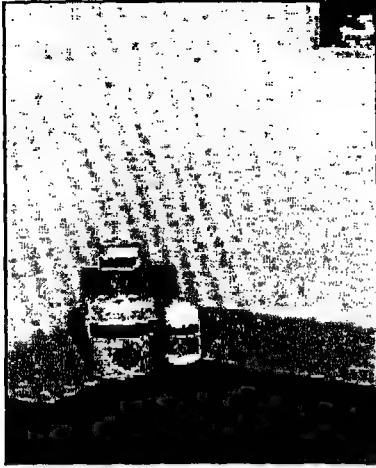
تتم عملية ملأ للفراغات و الشقوق
بالحوائط



شكل ٢ب-١٣

بعد تنظيف الأسطح و الأركان (و أرضيات) ، يتم تطبيق مادة " سداده المياه " على أجزاء ملتقى الأرضيات بالحوائط

*١- عن (Thoro - USA / Pk - EGYPT) (بالترتيب))



شكل ٢ب-٣د

بعد تمام التطبيق (و الذى يكون على
ط بقتين بفاصل ثمانى ساعات يكون جاهزاً
بعد ٢٤ ساعة للإستخدام (فيما عدا
تطبيقه بخزانات المياه أو حمامات السباحة
حيث يتم إعطائه من ٧ إلى ٨ أيام لكي
يكونوا جاهزين للإستخدام)



شكل ٢ب-٣ج

بعد خلطه جيداً بالمياه (التى يضاف
إليها نسبة من مستحلب أكريليكي ،
حيث ينتج زيادة لصلابة المادة و قوة
تماسكها مع السطح) يتم تطبيقه بفرشة
غليظة الشعر

دهان ذو قوام غليظ عازل للمياه عازل للأساسات^{١-٢}

(3 Thoroseal Foundation Coating \ flex-crete)

وصف :

- مسحوق من أساس أسمنتي ، شديد التحمل ، يكون عازل للمياه ، و مصمم خصيصاً لعزل
الأسطح الخارجية للأساسات المبنية أو الخرسانية فيما تحت منسوب السطح (below
grade) ، و يتم تطبيقه (بعد تنظيف السطح جيداً من الشوائب) بفرشة ذات شعر غليظ (لا
يتم إستخدام الفرشة العادية) ، بالإضافة إلى أنه يمكن خلطه برمل نظيف و مغسول و يطبق
برأسطة " مسطرين " ، حيث يكون طبقة عزل كفوة . وهو متوفر فى لون رمادى ، حيث أنه لا

*-١ عن (Thoro - USA / Scib - EGYPT) ((بالترتيب))

يقصد به "تفنيش" زحرفي . و من بعض من مميزاتة أن له أساسه الأسمنتي يتيح له أن يكون جزء لا يتجزأ من الجزء الخرساني أو المبنية ، مع سهولة تطبيقه ، و لا يتأثر بالأحماض في التربة ، مع طول العمر (أنظر الأشكال ٢-أ ، ٢-ب ، ٢-ج ، ٢-د ، ٢-هـ ، ٢-و)

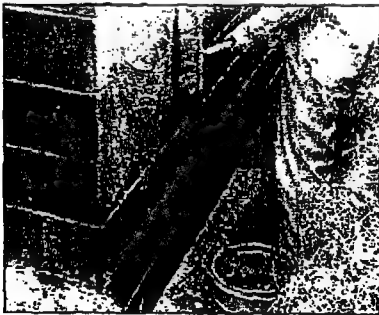
طريقة التطبيق



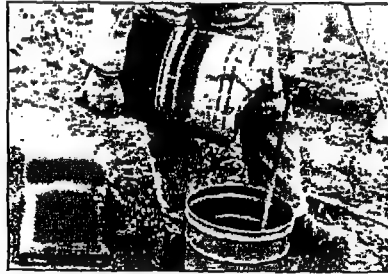
شكل ٢-ب
يرش السطح بماء نظيف



شكل ٢-أ
يتم تسوية و تنظيف السطح جيداً ، مع إزالة أية شوائب أو مواد غريبة



شكل ٢-د
تفرد طبقة تأسيسية من المادة على السطح باستخدام فرشاة غليظة الشعر



شكل ٢-ج
يتم التجهيز للمادة بمخلطها بالمياه التي لها مستحلب الأكريليك بنسبة ١ جزء ثلاثة أجزء



شكل ٢ب-٤و

يتم الإنتظار ٤٨ ساعة حتى تمام الإستعداد
للمادة لتكون جاهزة لمواجهة العوامل
القاسية المصممة لأجلها



شكل ٢ب-٤هـ

بعد تمام تطبيق الطبقة الأولى ، يتم عمل
طبقة ثانية (حيث يكون مجموع سمك
الطبقتين حوالى ٤ سم)

١-٢ مادة إضافة للخرسانة لإكسابها مناعة لنفاذية المياه (4 Scib-flow proof)

- إضافة للخرسانة و المونة تجعلها مانعة لنفاذية المياه مع إستخدام جرعة صغيرة ، حيث يستخدم
لجميع أنواع الخرسانات لمقاومة نفاذية المياه و أملاح التربة المختلفة مثل المنشآت البحرية ، الأنفاق
، خزانات المياه و حمامات السباحة ، البدرومات ، الأساسات و الخرسانة المسلحة و سابقة
التجهيز ، يساعد على مقاومة الكبريتات .

ملاحظة :- ضبط التسطيح و حماية الأرضيات من المرور الثقيل و حمايتها من الكيماويات بالصفحة التالية

* ١- عن (Scib - EGYPT)

(٢) ضبط التسطیح و حماية الأرضیات من المرور الثقیل و حمايتها من الكیماویات

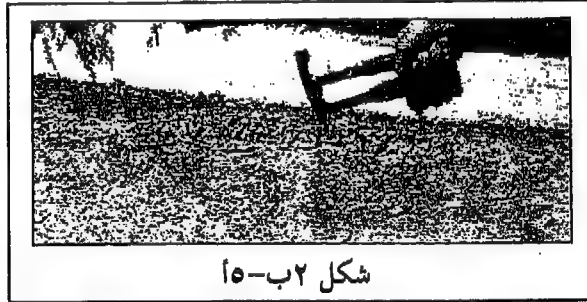
مادة للترقیع أو الترمیم و مساواة (ضبط) الأسطح

(Thoropatch \ Durasol Fibre) ١-*

هو مركب من مكونین ، أكریلک بولیمر ذا أساس أسمىنى ، و هو مركب خاص " بالترقیع " و الإصلاح ، و لإعادة ضبط التسطیح و تسوية الطرقات الخرسانية ، الدرجات السلمية و المطالع (ramps) ، داخلياً أو خارجياً ، و تكون المكونات الجافة مزيج ممتاز لإنتاج " رقعة " قوية شديدة التحمل و طويلة العمر ، فالخرسانة و خليط الأكریلک ينتجان سطح خرساني أو مادة ترقیع (Patch material) ، تكون غير قابلة للإنكماش ، تقاوم التشققات ، مع صفة إنشائية قوية . و يتم استخدامه لترقیع و تسوية الأرضیات الخرسانية ، الطرقات ، و الدرجات السلمية ، حيث يختص بالأماكن التي عليها تحركات و أحمال ثقيلة . و من بعض من مميزاته أنه يمكن أن يكون كسوة للسطح ، مع مساواة لونه للون الخرسانة ، بالإضافة إلى أنه لا " يقشر " ، يشك بصلابة بالكامل (cures completely) ، و يعطى إنسيابية ، و مقاومة إحتكاك للسطح ، مع مقاومته لمعظم الأحماض الصناعية

أولاً :

يتم إزالة الركام القدام من
السطح ، مع إزالة أى زيوت أو
شحومات ، و عمل تنظيف جيد
له .



شكل ٢ب-١٥

ثانياً :

تحضر المادة للتطبيق بخلطها بالماء
المخلوط مع مستحلب الأكریلک
(بنسبة ١ إلى ٣ للماء) .



شكل ٢ب-٥

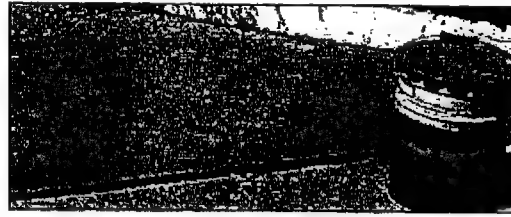
*١- عن (Thoro - USA / Scib - EGYPT) (بالترتيب))



شكل ٢-٥ ج

ثالثاً : يتم فرد طبقات من المادة ،
بحيث لا تتجاوز سمك الطبقة
الواحدة عن ١.٥ سم ، مع ملاحظة
أن لا تتجاوز عملية التطبيق ٢٠
دقيقة ، على أقصى تقدير .

رابعاً : تتم عمل عدة طبقات
حسب الحاجة ، مع تمام تسوية
السطح النهائي ، تكون المادة
جاهزة للمرور العادى عليها في
خلال ٢٤ إلى ٤٨ ، و للمرور
الثقيل في خلال ٤ أيام .



شكل ٢-٥ د

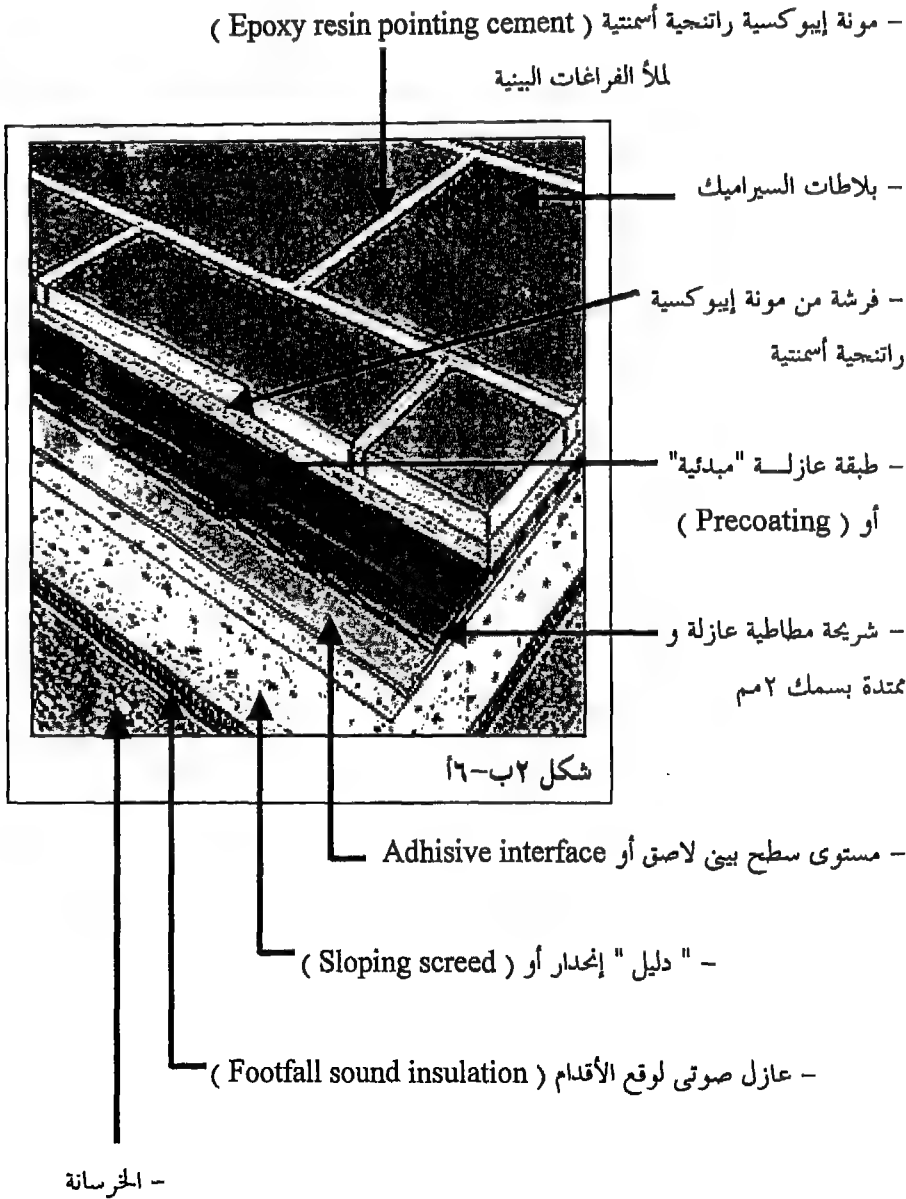
أرضية السيراميك ٦* ١٠

تتعد المجالات التي تستخدم فيها أرضيات السيراميك ، حيث يعرض لرسوم توضيحية كأمثلة
لكيفية تركيبها ، و التي يمكن إستخدامها بمنشأة لمعامل البحوث (على إختلاف الأمكنة داخل
المنشأة) ، من خلال عرض للطبقات المختلفة المكونة لتلك النوعية من أرضيات لبعض منها ، يتبع
ذلك عرض لبعض من الأمثلة لصور للأمكنة التي يمكن تطبيقها (أى أرضية السيراميك) هـ .
أنظر الصفحة التالية) .

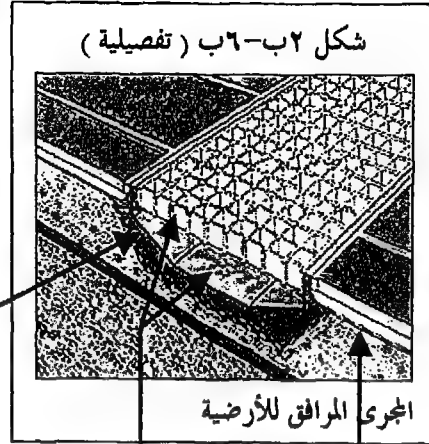
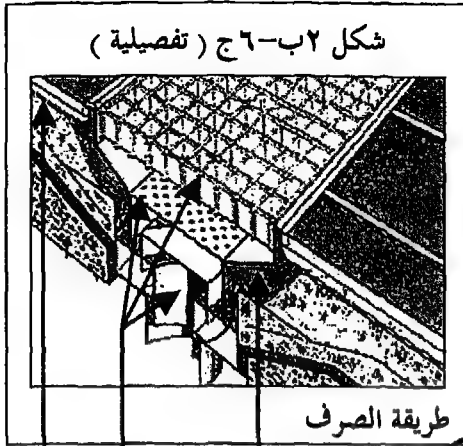
مثال عن طريقة من طرق التطبيق (أو التركيب)

أرضيات السيراميك يجب أن تكون غير قابلة لأن تحترقها السوائل (على إختلافها) لضمان ألا
تصل إلى السطح الأصلي الحامل (الخرسانة ، الحديد . . . إلخ) ، و يتضمن النظام المعروض (شكل
٢-٦ أ) شريحة - مطاطية - عازلة و ممتدة (بسمك ٢ مم) ، هذا بالإضافة إلى أن نظم
أربطة خاصة تؤكد الإتصال المباشر للشرائح المطاطية مع " مستوى سطح بيئى لاصق أو
Adhesive interface " . و يتبع ذلك عرض لكيفية تكوين الأسلوب المتبع في تجميع السوائل

المسكوبة في هذا النظام ، (للأماكن المعرضة كثيراً للإبتلال) بالإضافة لكيفية صرفها من خلال التفصيليتان المعروضتان بالشكلين (٢ب-٦ ، ٦ج) ، مع التأكيد على أن تكون الخصائص المتعلقة ببلاطات السيراميك تتيح لها قوة تحمل ضد عوامل البرى و الإحتكاك ، بالإضافة إلى صمودها ضد السوائل أو الكيماويات المفترض التعامل بها داخل الحيز التى ستطبق به .

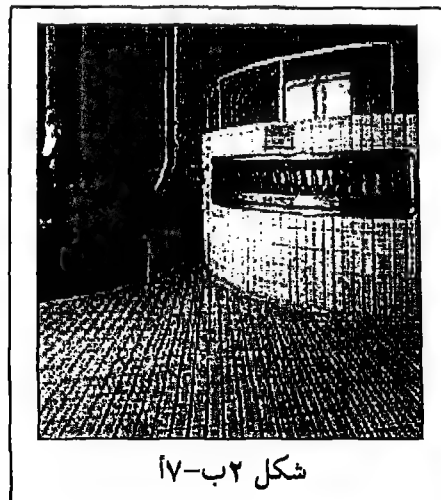
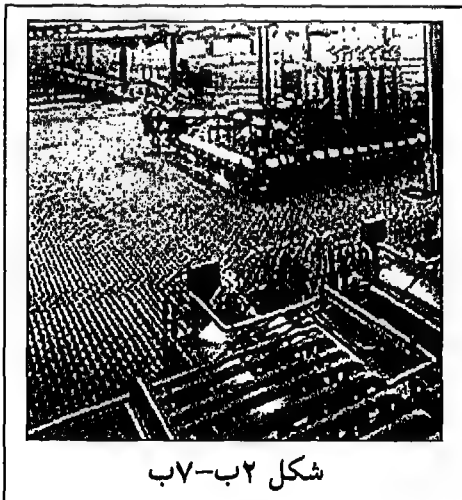


أسلوب تجميع السوائل للأماكن
المعرضة كثيراً للإبتلال

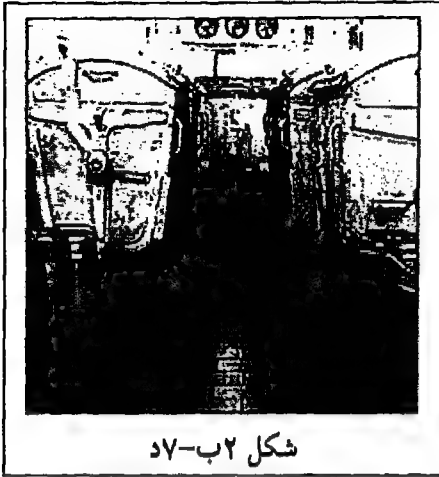


- مادة مالئة من راتنج الإيبوكسى -
(Epoxy resin filling)
- بحارى و نظام الصرف من المعدن المعالج ضد الكيماويات -
- شريحة مطاطية عازلة و ممتدة بسمك ٢مم -

بعض من الأمثلة لأماكن يمكن تطبيق نظم السبراميك بها
بالإضافة إلى بعض أنواع التخصصات بالمعامل (مثل بعض من التى يجرى بها تجارب على
الحيوانات ، كذلك الغرف الباردة و الغرف الساخنة
أماكن الغلايات و خدمات التزود بالمياه و البخار

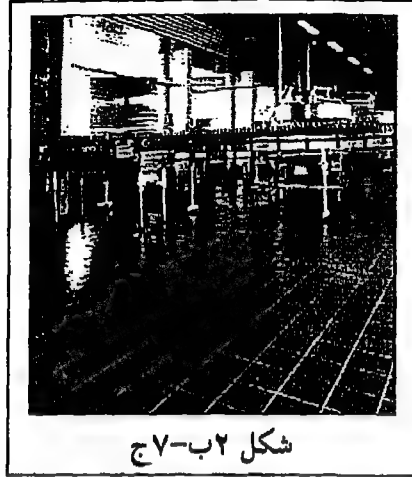


مناطق التخلص من النفايات



شكل ٢-ب-٧د

غسيل الأواني الزجاجية



شكل ٢-ب-٧ج

نظم الإيبوكسي Epoxy Systems 7 (خاصة بالأرضيات) ١-*

الإيبوكسي ، هي مادة أو مجموعة من المواد ، تتوفر في الواقع تحت مسميات و خصائص عديدة ، تبعاً للمجالات التطبيقية لها التي تتباين و تتعدد ٢-٣* ، ففي مجال تطبيق واحد ، كمواجهة العوامل التي تنتج من آثار الكيماويات ، فإن هناك نوعيات متعددة من الإيبوكسي بدرجات متباينة من حيث المقاومة لأنواع عديدة (من الكيماويات) لوحدة دون الأخرى ، هذا بالإضافة إلى إعتبار عامل " العمر " بالنسبة للمادة الإيبوكسية المستخدمة ، بالنسبة لتأثره بمواجهة المادة الكيماوية و مدى تركيزها ، بحيث أنه على المصنع (للمادة الإيبوكسية) أن يقدم شرحاً وافياً لخصائص مادته التي يعرضها . و بعض من تلك الخصائص المتعددة كدرجة صلابة السطح ، المقاومة للحرارة ، المقاومة للكيماويات (مع تقدم كشف لما تقاومه المادة الإيبوكسية ، بالإضافة لبيان تركيز كل مادة كيماوية منها ، مثل الأحماض) ، مع درجة مقاومة الصدمات و الإحتكاكات و عوامل البرى ، بالإضافة إلى بيان إذا كان السطح له خاصية

*-١ بعض منه له خاصية ذاتى التساوى (self-leveling)

*-٢ ملاحظة :- ليس ما يعرض بالضرورة هو الأوحده ، وإنما تتواجد أنظمة كثيرة تحت مسميات مختلفة ، و يتم تحديد المطلوب منها (كخصائص مقاومة للكيماويات ، و درجات تحمل الثقل و المرور ، و خاصية عدم الإنزلاق ، . . . إلخ) ، بناءً على ما يبينه مصمم العمارة الداخلية ضمن فريق التصميم لإنشاء معامل البحوث العلمية للجهة التي ستقوم بتطبيقه .

و تكون المادة الإيبوكسية مقاومة لمعظم الكيماويات الشديدة (حيث يتم توضيح الكيماويات المتوقع إستخدامها بالحيز المراد تطبيق الإيبوكسى به من قبل طاقم التصميم بالإضافة إلى مستخدمى المنشأة ، لتعين تطبيق نوعية المادة الإيبوكسية المناسبة لتلك الحالة) ، مع المقاومة لخاصية " الإنزلاق " (تفادياً للحوادث) و لعوامل البرى و الإحتكاك (بناءً على ثقل الحركة عليه و كثافتها) ، مثلما يتم الإحتياج لتلك الخاصية ، خصوصاً أماكن غسيل زجاجيات المعامل ، و إذا ما أريد إستخدامه فى أماكن خاصة ، مثل " بيت الحيوان " فتكون له مقاومة لعوامل الإتساخ ، أو تكون له صفة التنظيف السهل و السريع لإزالة التلوث أو الوقاية منه مثلما يحتاج الأمر فى المعامل البايولوجية ، و معامل أخرى مثل " البحوث الدوائية " ، أو مهرب للشحنات الكهربائية (شأن معمل الفيزياء ، أو معمل الإلكترونيات ، مثلاً) .

و يتم عرض لبعض من الأمثلة العملية على التطبيقات المتعلقة بعائلة " الإيبوكسيات " ، و أمثلة من على " أنظمتها " مع عرض لأمثلة لبعض من خصائصها.

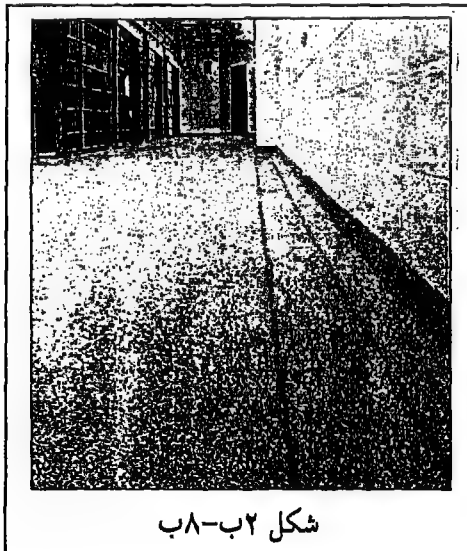
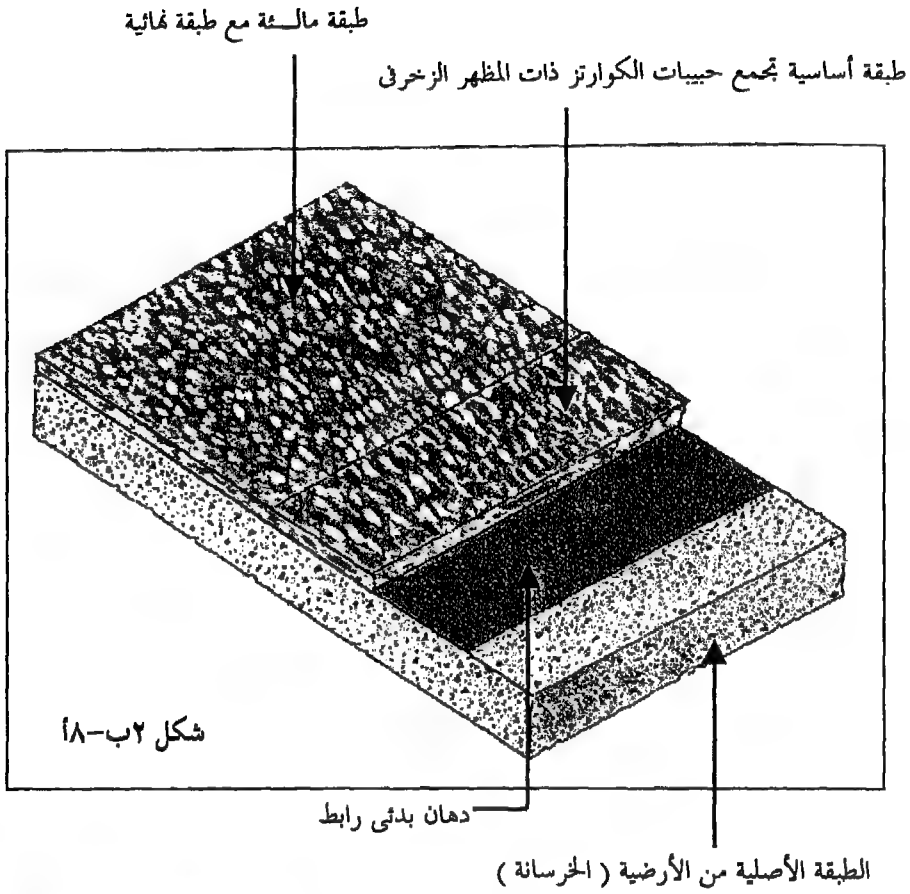
مثال ١ - : خاص للتحكم بالتلوث / النظافة / و للأماكن التعليمية^{١*}

يكون أرضية زخرافية ، حيث تتجمع فيه حبيبات الكوارتز فى " تغطية " إيبوكسية . و يتم تطبيقه بواسطة " مسطرين " على طبقة رابطة إيبوكسية رطبة (wet epoxy bonding) يتبعها الطبقة المحتوية على حبيبات الكوارتز ، و يتم ذلك دون وجود " وصلات " ، حيث تكون الأرضية قطعة واحدة (أنظر التفصيلية فى الشكل ب٢-أ٨ ، بالصفحة التالية) .

و من أهم أماكن إستخداماته و تطبيقاته :

- ١- فى المعامل (مع تحديد طبيعة العمل نوعية المواد الكيماوية التى سيتم التعامل بها فيها)
- ٢- الأماكن التى يكون مطلوباً فيها التحكم أو السيطرة على النظافة أو منع التلوث (مثلما يكون فى الغرف النظيفة ، المعامل البايولوجية ، معامل البحوث الدوائية ، . . . إلخ) .
- ٣- لأماكن الصناعات الخفيفة .
- ٤- للمنشآت التعليمية .

تفصيلية (تابع مثال - أ)



شكل (١٨-ب٢) يبين صورة لما
يكون عليه بعد التطبيق ، مع ملاحظة
وجود وزرة على الحائط تشكل إمتداداً
لتغطية الأرضية مشكلاً معها " قطعة
واحدة "

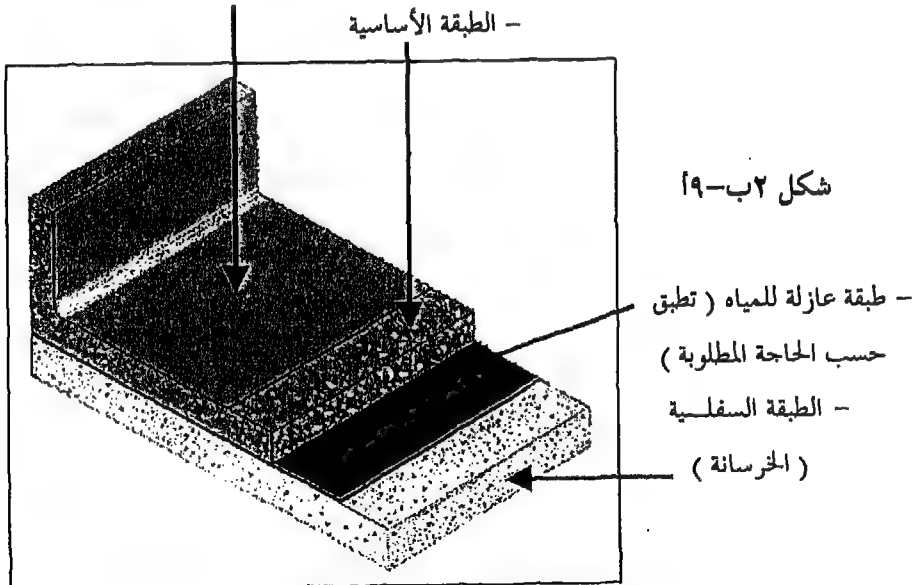
مثال سب:- نظام خاص لمعامل كيمياوية/الدوائية/ ثقل داخلي^{١*}

هو مركب إيبوكسي يتم تطبيقه بالمسطرين ، و يتولد منه " قطاع " رفيع، غير ملحوم ، يعطى تحمل عالية للثقل ، مع مقاومة كبيرة للمواد الآكلة (corrosive materials) ، هذا بالإضافة إلى وجود خاصية " عدم الإنزلاق " به ، و غير منفذ للمياه (waterproof) ، أنظر التفصيلية بالشكل - - .

و من أهم أماكن إستخداماته و تطبيقاته :

في مطابخ الفنادق و المطاعم (حيث يمكن إستخدامه بالكافيتيريا الخاصة بالعاملين في منشأة لمعامل البحوث العلمية) ، و - مصانع الأدوية (في مقابل ذلك يمكن إستخدامه بمعامل البحوث الدوائية) ، من جهة أخرى أرصفة التحميل (باستخدامه فيما يتعلق بذلك في المخازن) ، كذلك منشآت معالجة الصرف (يمكن أن يتم إستخدامه - في المقابل - في المناطق الخدمية ، خاصتاً المتعلقة بمعالجة الصرف من المعامل^{٢*} - حسب طبيعة المواد المصروفة المختلطة بالمياه المنصرفة ، و الأماكن المساعدة لها ، مثل بيت الحيوان) .

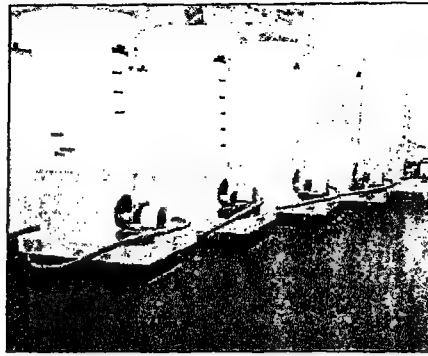
- طبقة نهائية (حسب الاختيار) بالإضافة لخاصية " عدم الإنزلاق "



١* - عن (DEX O TEX - USA)

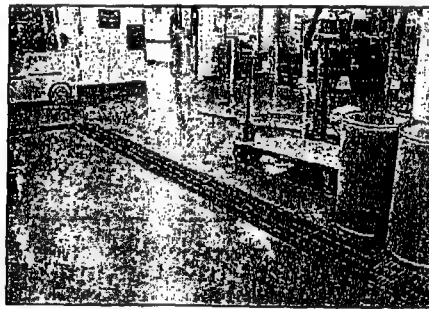
٢* - ملاحظة : يقترح وجود خبير متخصص ضمن فريق التصميم للتأكد من صلاحية النظام الإيبوكسي ، موضع الفحص ، من كفاءته لمواجهة المواد التي يتم التعامل معها داخل منشأة معامل البحوث العلمية (على إختلاف أنشطتها) ، حيث يتم طلب جدول بالمواد التي يوجهها النظام الإيبوكسي بكفاءة من المورد أو المصنع .

أماكن تطبيق المادة



شكل ٢-ب-٩

الأماكن الخاصة بالسوائل ، و التي تتطلب بيئة معقمة (على سبيل المثال ، ما يختص بالبحوث الدوائية . . .)



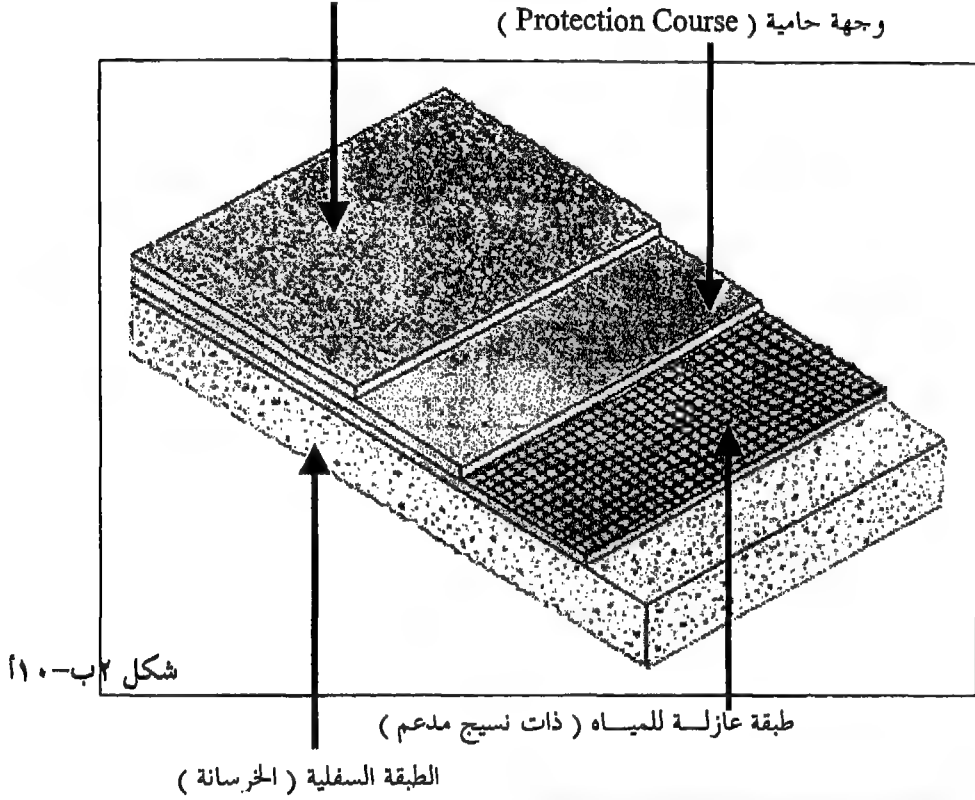
شكل ٢-ب-٩ ج

المخازن الخاصة بالمواد الكيماوية

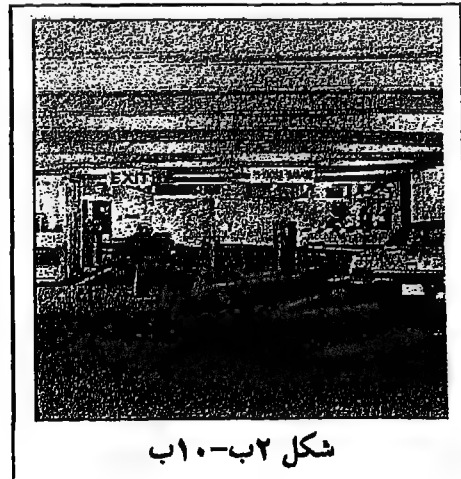
مثال - ج :- نظام خاص لأماكن السيارات و وسائل النقل^{١-*}

- مركب غير منفذ للمياه (Waterproof) ، خاص بأماكن مرور السيارات ، داخلياً و خارجياً ، و يحتوى ، ضمن طبقات تطبيقه ، على نسيج مطاطى مدعم (Fabric reinforced latex) ، و طبقة " تغطية " مقاومة للزيوت ، و هو غير قابل للإحترق ، و مقاوم للزيوت ، كما أنه بصفة شمولية لا يسمح بامتصاص الماء أو مواد أخرى ناتجة عن أماكن إنتظار السيارات ، إلى سطح الخرسانة .

و من أهم أماكن إستخداماته و تطبيقاته ، فيما يتعلق خاصة بمنشأة لمعامل البحوث العلمية ،
بطبيعة الحال أماكن الإنتظار للسيارات ، مع تطبيقه بالقسم الخاص بمنطقة رصيف التحميل و
التفريغ التي تتعلق بالسيارات و وسائل النقل الخاصة بالمنشأة ، (التفصيلية بالشكل ب-١٠-أ)
الطبقة النهائية (الخاصة بسطح المرور)



صلاحية للتطبيق بأماكن إنتظار السيارات ،
بالإضافة إلى تطبيقها بأماكن الإستلام أو
التفريغ لمنشأة لمعامل البحوث العلمية

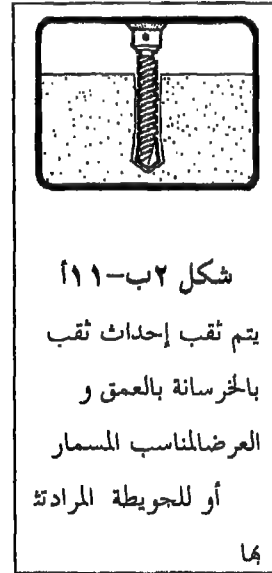
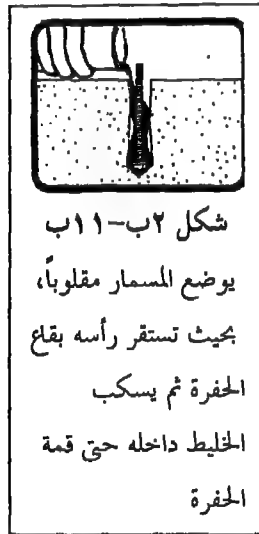
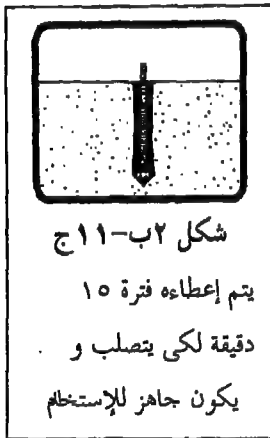


تثبيت الأجهزة بالأرضيات مع الفرشة تحت الشئ المراد تثبيته و الحماية من الاهتزازات

مثال عن أنظمة التثبيت بالأرضيات الخرسانية

نظام الـ THOROGRIIP^{١*}

- مادة لا تنكمش ، سريعة التطبيق لتثبيت الجوايط ، رؤوس المسامير ، السكك الحديدية للأجهزة ، العلامات الإرشادية ، الميكنة
- و يتميز هذا النظام بأنه سريع التطبيق و التحضير ، و يخلط بسهولة مع الماء فيكون أشد صلابة من الخرسانة المحيطة به ، حيث يتمدد عند تطبيقه ، و لا يحتوى على ذرات من الكبريت أو الحديد، فهو لن يتلف ، يتأكسد أو يكون صدأ الذى يضر بالتالى الألومنيوم أو الحديد ، بالإضافة إلى أنه ١٠٠% عازل للمياه ، فهو لا يحتوى على مواد يمكن أن تتأثر بالتعرض المستمر للمياه
- خطوات التطبيق (كما هو مبين بالأشكال ١١-ب٢ ، ١١-ب٢ ، ١١-ب٢ ج)



خلطة من المونة أسمنتية المائعة غير قابلة للإنكماش Non-shrink flowable grout^{٢*}

- مونة أسمنتية non-shrink ، economical ، سابقة التجهيز تخلط بالماء عند الإستعمال و تعطى قوام ذاتى التسوية و تستعمل فى ملء الفراغات و الشقوق و أعمال الترميم و التثبيت التى

^{١*} عن (Thoro- USA)

^{٢*} عن (Scib - EGYPT)

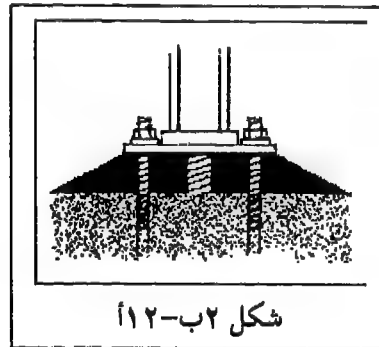
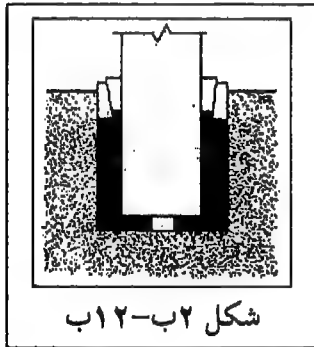
تحتاج إلى مونة غير قابلة للإنكماش و قوة إجهاد و كسر ابتدائية و نهائية عالية ، حيث تتحمل إجهادات تصل إلى ٢٥٠ كجم / سم^٢ بعد ٣ أيام ، و ٤٥٠ كجم / سم^٢ بعد ٢٨ يوم (مطابق للمواصفات القياسية الأمريكية و الإنجليزية) .

- و من أستخدماتها : تستخدم في تثبيت الجوايط قضبان سكة الأوناش ، و لها فترة تشغيل طويلة تصل إلى ٤٥ دقيقة حسب درجة الحرارة ، غير منفذة للماء و تقاوم الأملاح المختلفة و لا تحتوي على كلوريدات

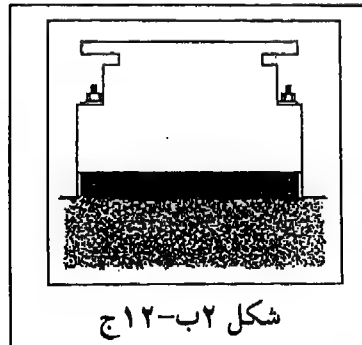
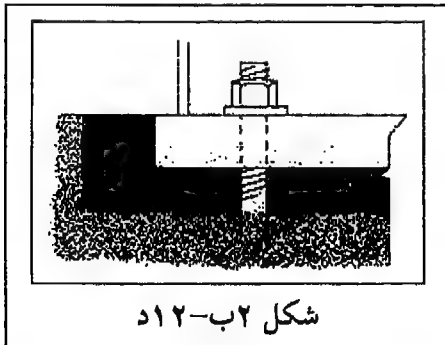
تقاوم المياه الجوفية و أنواع الزيوت ، كما أن لها مقاومة على تأخير التآكل ، مع ميزتها أنها تكون رابطاً قوياً بين الحديد الصلب و الخرسانة بناءً على ما بها من خواص الإلتصاق و عدم الإنكماش . .
- المعدل ٢٠٠٠ ك / م^٣

- و يتم عرض لبعض من الأمثلة عن أمكنة تطبيقه أو إستخدامه من خلال الأشكال (١٢-ب٢) ،
١٢-ب٢ ، ١٢-ب٢ ، ١٢-ج٢ ، ١٢-د٢)

ما يتعلق بالأساسات



ما يتعلق بتثبيت سكك حديدية و قواعد الميكنة



(٣) عن الأسقف

يتم في هذا الجزء عرض لأمثلة من بعض المواصفات التي تتسم بها الأسقف الخاصة بالمعامل (على اختلاف تخصص تلك المعامل)

الأسقف الأصلية

في حالة إستخدام الأسقف الأصلية فتكون معاملاتها مثل معاملة الحوائط من حيث إستخدام الطبقات النهائية في التجهيز لتلك النوعية من الأسطح ، بالإضافة إلى الدهانات الخاصة بمقاومة التأثير الضار للأبخرة الكيماوية (أن وجدت)
الأسقف المعلقة^{١-٣*}

تتنوع و تعدد الأنواع المختلفة للأسقف الأصلية ، من حيث تركيبها ، و المواد المصنوعة بها و الدهانات الخاصة التي تغطيها ، بالإضافة إلى نوعيات الخامات الداخلة في تركيب البلاطات الخاصة بها . و يتم عرض ، فيما يلي ، لأمثلة من بعض المواصفات المتعلقة بتلك النوعية من الأسقف (بصفة عامة) ، و التي تخص معامل البحوث العلمية (بصفة خاصة) ، من حيث التركيب و الخامة :-

١ - الأسقف المنخفضة في الغرف الصغيرة تعطي إحساس أكثر راحة و سروراً ، و في الردهات تساهم في إخفاء توصيلات التكييف و التهوية (Ducts) و خطوط الخدمة الأخرى التي قد تثبت مقارنة مع السقف الأصلي .

٢- أن لا يتم التوضيحية بالتصميم على حساب الوظيفية ، فمن الصحيح أن تكون هناك صيغة متوازنة فيما بينهما .

٣- لإنجاز بيئة صحية و نظيفة ، يتم إستخدام أسقف معلقة تتصف بالقوة ، إمتداد العمر الافتراضي لها ، و تتطلب أقل قدر من الصيانة ، و ماصة للصوت ، مع ملاحظة شئ هام ، و هو أن يتم التشديد على أن لا يتم إستخدام مادة " الإسبستوس أو Asbestos " التي ثبت ضررها على البيئة و الصحة العامة .

- بلاطات السقف المعلق عادة ، تكون مدعمة بواسطة شبكة من الألومنيوم أو من الحديد في شكل قضبان من حرف T مقلوب ، بجانب ذلك يفضل استخدام تربيعات مستطيلة طويلة ، بحيث يمكن أن تتيح مساحة مناسبة عند نزعها لعمل الصيانة اللازمة عند الحاجة أو الصيانة الدورية .

**١- تم أخذ بعض من المعلومات فيما يتعلق بهذا الموضوع عن الموقعين

<http://www.steelceilings.com/>

<http://www.sasint.co.uk/>

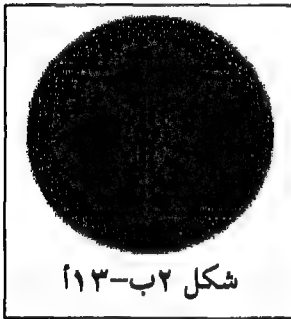
- يتم تزويد البلاطات بشرائح من ألواح الرصاص فيما يتعلق بالأسقف الساقطة ، و يتم تحديد مواصفاتها من حيث السمك و أسلوب التغطية بواسطة أخصائي فيزيائي متخصص في علم التدريع أو الـ Shielding، و ذلك بالنسبة للمعامل المستخدمة للمواد المشعة .

- أن تكون الشبكة الحاملة لبلاطات السقف المعلق مدهونة بطلاءات حامية (من الأنخرة الكيماوية و تأثيرها الضار ، سواء كانت طلاءات " إلكتروستاتيكية أو Electrostatic Paints " أو دهانات إيبوكسية خاصة . و يتم مراعاة شئ هام عند الشروع في تنفيذ تلك النوعية من الأسقف ، خصوصاً فيما يتعلق بالمعامل الكيماوية ، ألا و هو معرفة نوعية المواد الكيماوية التي سيتم إستخدامها في المعامل ، و ذلك لتعين ما سيتم تطبيقه من طلاءات خاصة حامية .

و هناك ثلاثة أنواع من طرق تأمين تثبيت بلاطات الأسقف المعلقة (أو Three levels of security) و هم كالآتي :

أ - التأمين " الخفيف " أو Light Security

يكون التثبيت في تلك الحالة ، أن يتم عملية دفع بسيطة و سريعة للبلاطة ، و في المقابل أن يتم نزعها (لأعمال الصيانة ، مثلاً) باستخدام أداة خاصة يوفرها المصنع لهذا الغرض . و يوضح الشكل (ب٢ - ١٣) مثال لقطاع من تلك النوعية .



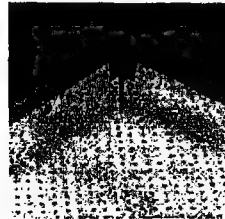
شكل ب٢-١٣

ب - التأمين " المتوسط " أو Medium Security

يعتمد هذا النظام أساساً على قطاعات من حرف T مقلوبة ، مثبتة بمسامير فلاروظ محمية ، أو بقطاعات إسطوانية محكمة الإقفال أو " high-security disc tumbler/locking access panel " ، و الشكلين (ب٢ - ١٣ ، ب٢ - ١٣ ج) يوضحان فكرة التركيب .



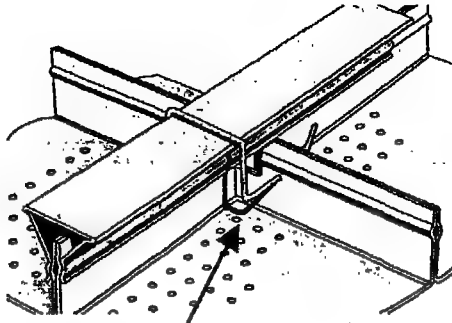
شكل ب٢-١٣ ج



شكل ب٢-١٣ ب

ج - التأمين " العالى " أو High Security

هو نظام معلق " مخفى " ، عالى التلمين ، و مثبت " بمشابك " مؤمنة ، و نظام غير قابل للوصول إليه ، و للأماكن المتطلبة للأمن العالى المستوى ، و عند تثبيته (لمرة واحدة) ، فإن القطاعات لا يمكن نزعها أو إستبدالها بدون تدمير ما تحتها من بلاطات ، و يوضح الشكل المرفق (٢ ب - ١٣) فكرة التثبيت .



مشابك مؤمنة للنظام

- و يتم إستخدام النوع (أ) ، فيما يتعلق بتثبيت السقف المعلق ، عند الشروع فى عمل منشأة تضم معامل البحوث العلمية ، و ذلك لسهولة الوصول لتوصيلات الخدمات المختلفة (من كهرباء ، و المواسير على أنواعها ، و توصيلات التهوية أو Ducts ، . . إلخ) ، و إجراء الصيانة اللازمة لها .

(٤) بعض من الأمثلة على وسائل الحماية من الإهتزازات^{١-*}

(لأجهزة الضواغط للهواء ، المبردات ، المضخات ، بعض من أجهزة المعامل . . . إلخ)
يعرض لهذه النوعية لما لها من علاقة مباشرة بالتجهيزات المتعلقة بمنشأة لمعامل البحوث العلمية ، حيث أن الأمثلة المعروضة تستخدم لامتصاص الإهتزازات الناتجة عن كثير من الأجهزة الخدمية الملحقه على المعامل ، سواء داخل أو خارج حيزها ، مثلما يتعلق بأجهزة التبريد و ضغوطات الهواء ، هذا بالإضافة إلى ضبط و مساواة مستواها .

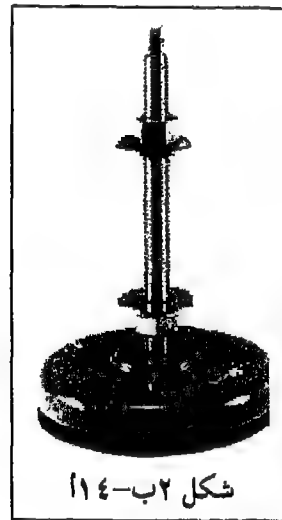
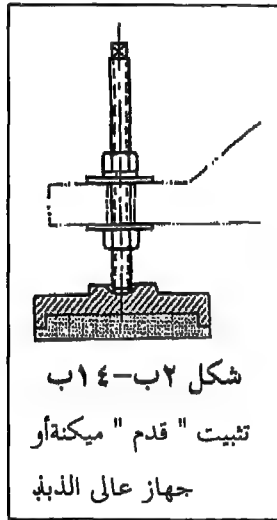
المثال الأول :-^{٢-*}

يكون مطلوباً فى تلك النوعية من وسائل الحماية من الذبذبات أن تتوافر بها تضبيب دقيق للمستوى بدون التضحية بإستقرار الجهاز على الأرضية ، حيث يتم به معادلة الأرضيات غير

^{١-*} عن الموقع <http://www.vibrasystems.com/product.htm>

^{٢-*} عن الموقع السابق

المستوية ، بدون أن يتم الإحتياج إلى أسمنت ، مع التأكيد على وجود صفة " إرتدادية " التي تكون ضرورية لمص الإهتزازات ، و مقاومة للزيوت و المركبات التنظيفية ، يضاف إلى ذلك أن هناك من تلك الوسائل ما يكون مزوداً بأسفله بلوحة من "الزنك" لمقاومة التآكل ، مع ملاحظة أن هناك أنواع عديدة يتفق كل منها مع الظروف المعينة الخاصة بتشغيل النوعيات المتعددة من الأجهزة ، كل على حدة . و هناك أنواع يتم بها تركيب رقائق من مادة النيوبرين (المطاط الصناعي) مدبجة بقوة ، حيث تثبت الميكنة و الأجهزة المختلفة بإحكام ، و تضبط مستواها بدقة على الأرضية أنظر الشكل (٢ب-١٤) كمثال لتلك النوعية من الوسائل ، مع الشكل (٢ب-١٤) الذي يبين علاقتها في التركيب مع " قدم " جهاز ما .

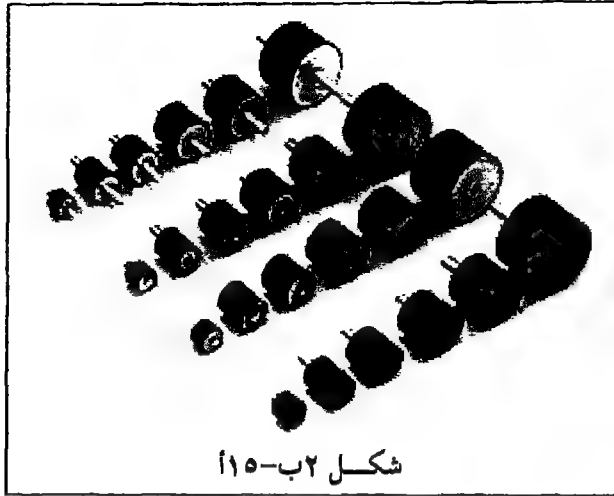


المثال الثاني :-^{١-*}

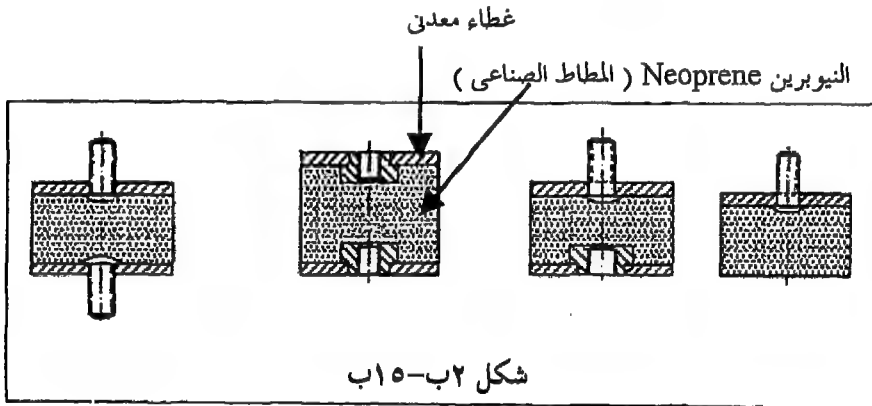
البوينات الخاصة للإهتزازات

تلك النوعية من البوينات لها مجال واسع يتم إستعمالها به ، و يمكن إستخدامها بكفاءة حيثما يتطلب الأمر تركيب مضادات إهتزازات مترابطة و فعالة . و قد تم إستخدامها بكفاءة لأجهزة الضواغط ، المولدات ، أجهزة التكييف ، الطرملات ، الأجهزة العملية ، حيث تتوفر بمختلف المقاسات للحالات المتعددة ، و يبين الشكل (شكل ٢ب-١٥) صورة عامة لها ، في حين أن الشكل (٢ب-١٥) يبين تفصيلات تركيبها مع الميكنة أو الأجهزة على الأرضية مباشرة ، أو من خلال وصلات مختلفة

^{١-*} عن الموقع السابق



شكل ب-١٥



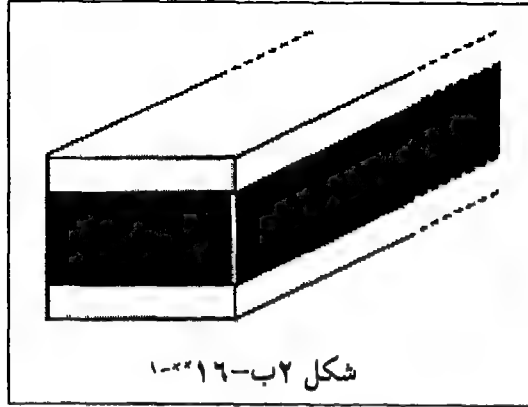
شكل ب-١٥

المثال الثالث :- ١-٢٢

"مخدات" من النيوبرين - Neoprene أو المطاط الإصطناعي

تتكون القطعة من لوحين معدنيين مترابطة مع ملحق من مادة " النيوبرين - Neoprene " (نوع من المطاط الإصطناعي)

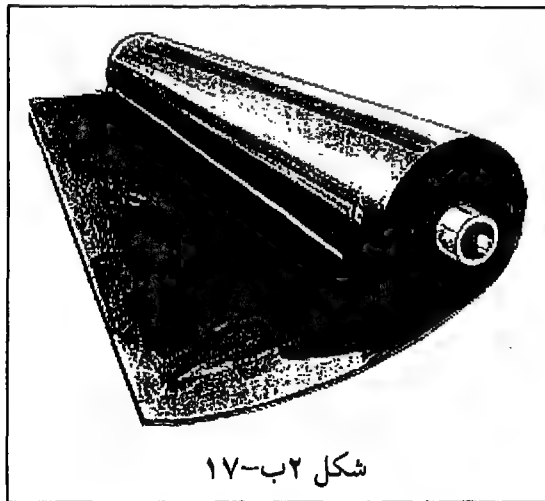
و يمكن أن يتوفر في " مواصفات حسب التوصية - أو - Custom configurations " حتى طول حوالى المتر (٤٠ بوصة) ، حيث يتم تبيان نوعية و ثقل الجهاز الذى سيستخدم ، حيث تكون تلك " المخدات " رفادة من البلوكات مضادة للذبذبة (شكل ب-١٦)



المثال الرابع :- ٢-٢٢

لغات النيوبرين - Neoprene

تتوفر اللغات من " النيوبرين - Neoprene " - أو المطاط الإصطناعي - بصلايات و أسمك مختلفة المقاسات ، بالإضافة إلى ما يمكن توفيره في " مواصفات حسب التوصية - أو - Custom configurations " ، حيث يتم بيان سمكها و قوة التحمل المطلوبة بما



(٥) العزل والحماية من

الحرارة - الحريق - الصوت - الصدمات

تتضح أهمية العزل الحرارى - بصفة خاصة - فى إعطائه البيئة المناسبة الداخلية بمنشأة معامل للبحوث العلمية ، بالإضافة إلى ميزته الخاصة ، فى حالة تطبيقه بطريقة سليمة ، فى توفير قدر كبير من الطاقة ، خصوصاً فيما يتعلق بأماكن خدمية متخصصة بمنشأة للمعامل البحثية مثل الغرف الباردة و الساخنة ، بالإضافة إلى أهمية إستخداماته لنقل أو حفظ المواد المتعلقة بالكرايوجينيك - Cryogenic التى تتعلق بمحالات البحوث البايولوجية بصفة عامة ، و من ناحية أخرى تتضح أهمية العزل الحرارى (من خلال الكثير من مواده) فى مقاومة التأثيرات السلبية التى يحدثها الحريق ، و تأخير الأضرار الناتجة عنه ، بالإضافة لدوره (أى العزل الحرارى) فى إنقاذ حياة الأفراد فى مثل تلك الحالات من الطوارئ . و من الجدير بالذكر أن الكثير من المواد العازلة للحرارة لها أيضاً خاصية العزل الصوتى .

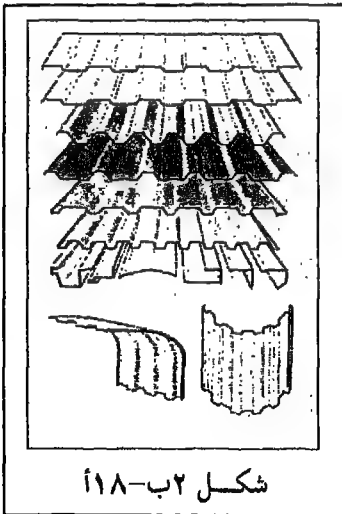
و يتم عرض لبعض من الأمثلة لبعض من التقنيات الحديثة المستخدمة فى هذا المجال ، مع عرض لأمثلة لبعض من خواصها و تطبيقاتها .

ما يتعلق بالمنشآت المعدنية

مثال ١١ -١-:-

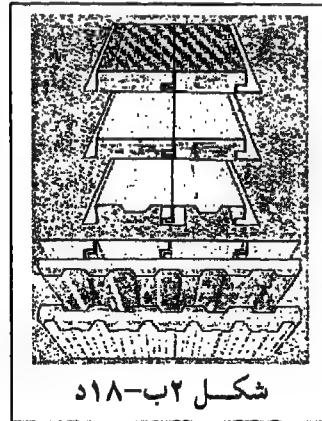
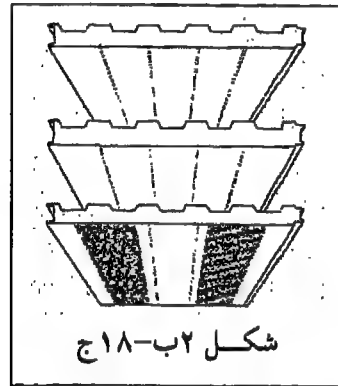
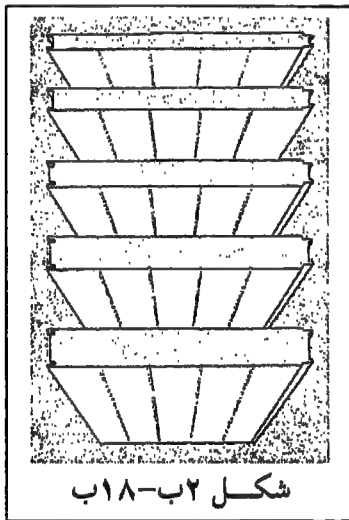
نظام " الفاريكوم أو Varifoam " (مدعم بالألواح المعدنية)

نظام مرن و سهل التشكيل و هو عبارة عن مادة " البوليسوكيانوريت - Polyisocyanurate " الذى يكون جسم المادة الرغوية (Foamcore) ، يتم تصنيعها و دمجها بالواح معدنية مرنة التشكيل و لها مقاطعات - Profiles - متعددة (شكل ب-٢ - ١١٨) ، من كلا الوجهين ، و يكون الإتصال و تثبيت الألواح بجانب بعضها بعضاً ، عند الوصلات ، بواسطة شريط لسد



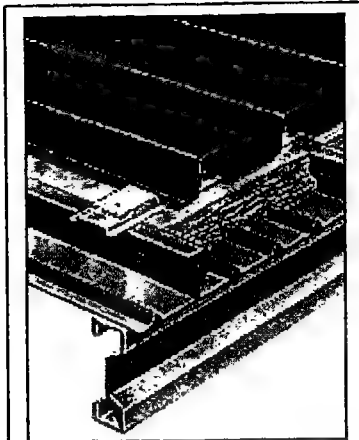
المنافذ و الخطوط الفاصلة من شريط من مادة مائعة للتسرب (كالمطاط الصناعى ، على سبيل المثال) ، مع ملاحظة أن المسافة بين الدعامات الحاملة للألواح تكون على بحر يصل إلى ٥ أمتار

و يمكن إستخدام هذا النظام للأسقف ، الحوائط ، القواطع ، الواجهات ، داخلياً (شكل ٢ب-)
 ١٨ب) ، و خارجياً (شكل ٢ب-١٨ج) ، مع ملاحظة أن تنوع سمك الألواح يكون حسب ما
 يحتاجه المكان و متطلبات ظروفه التي سيثبت فيها ، و بالأخص في الأنظمة الخاصة بأماكن التبريد
 التي تصل درجة الحرارة بها حتى -٤٥ درجة مئوية ، هذا بالإضافة إلى مجال آخر ، يتم إستخدامها
 به ، و هو مجال العزل الصوتي بإضافة مواد عازلة للصوت (شكل ٢ب-١٨د) بنظام الألواح
 المدبجة ، يضاف إلى ذلك صفات المقاومة للحريق



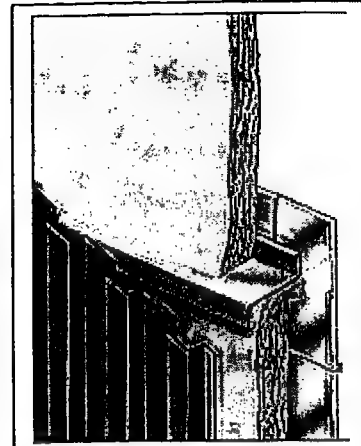
و تجدر الإشارة إلى أن مادة " البولي سوكيانوريت - Polyisocyanurate " تتميز بمقاومتها
 للكيماويات ، مع التأكيد على أنه يتم عمل دهان خاص عازل للألواح المعدنية المدبجة و المغطاة
 لتلك المادة ، و الذي يتم إختياره (أى نوع الدهان) تأسيساً على دراسة نوعية المواد التي سيتم
 إستخدامها بحيز ما داخل منشأة لمعامل البحوث العلمية (سواء كانت بايولوجية ، كيماوية ،
 بترولية ، . . . إلخ)

مثال ب١-١-*



شكل ب٢-ب١٩-٢*

تفصيلية لما يختص بالأسقف
العزل الحرارى للأسقف يتم حمله
بواسطة " صوانى " مجمدة طوليا



شكل ب٢-ب١٩-١*

تفصيلية لما يختص بالحوائط
العزل فيما بين ألواح الحـ
الخارجية المتـ

يتم إستخدام مواد عازلة مختلفة (حسب متطلبات المكان و وظيفته) ، مثل الصوف زجاجى ، حيث يتم تثبيتها على القضبان الحاملة (أو دلائل معدنية) تربط بين السطح الخارجى و تركيبات السطح الداخلى (شكل ب٢-ب١٩) .

- و من ناحية ما يتعلق بروفيلات الألواح الخارجية المعدنية المتعلقة بقطاعات الغطاء المعدن ، فهناك حجم من تهوية هوائية لا يقل عن ٢٥ مم فيما بين العزل و " لحماية " السطح الخارجى ٣*-
- و من ناحية الأسقف (شكل ب٢-ب١٩) يتم تقطيع ألواح المادة العازلة لتناسب مع تقسيمات السطح " البينى " ، والى يتم تثبيته على أساس الملائمة مع ألواح السطح الخارجى .

للمنشآت المبنية بالطوب و الخرسانة (أو التقليدية نوعاً)

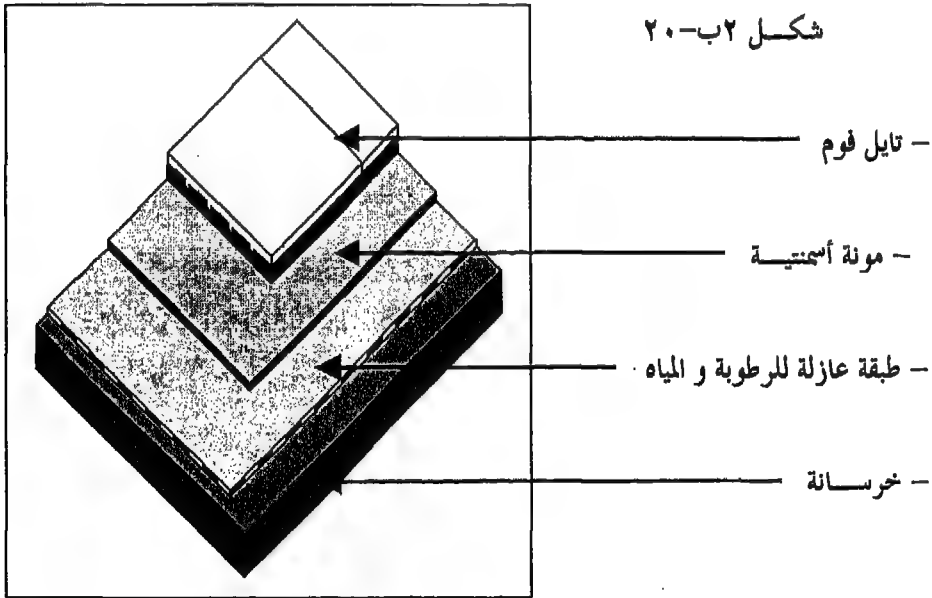
مثال ١٢ :-

نظام تايل فوم^{١*}

هو عبارة عن بلاط مركب القطاع من طبقة عازلة للحرارة من البوليسترين الرغوى المشكل بالبنق (Extruded Polystyrene) متحدة بغطاء من الخرسانة البوليمايرية قوية التحمل و صلبة السطح ، حيث يتحمل قوة إنضغاط عالية (حوالى ٣ كجم / سم) و عدم قابلية الإمتصاص و نفاذية المياه ، علاوة على خواص العزل الحرارى ، مع ملاحظة أن خواص العزل به لا تتأثر بتعرضه للرطوبة و المياه (خلاف مواد العزل التقليدية الأخرى) (أنظر شكل ٢٠-ب) .

- الطبقة التى تغطى الطبقة الرغوية عبارة عن خرسانة أسمنتية منتجة من ركام سليسى متدرج و أسمنت و إضافات و كيمياوية و بوليمرية لزيادة مقاومة الإنضغاط و الإنحناء و البرى و الاحتكاك و تقليل الإنكماش ، و تلتحم الطبقتين المكونتين لبلاطات التايل فوم إلتحاماً ميكانيكياً و كيمياوياً قوياً للغاية مضمون تحت أقصى الظروف .

شكل ٢٠-ب

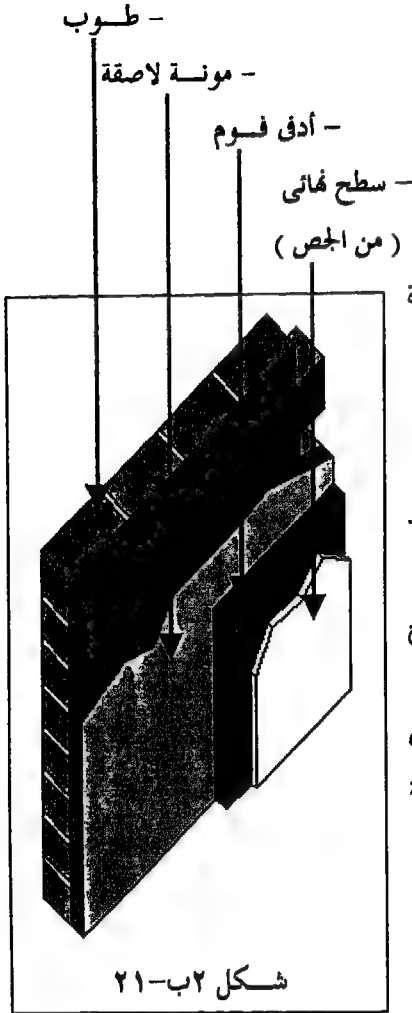


من أهم المزايا هذا النظام :

- تخفيض الأحمال الدائمة فوق الأسطح من حوالى ٢٠٠ كجم / م^٢ إلى حوالى ٤٠ كجم / م^٢
- تقليل خطوات العمل و سرعة التنفيذ

*١- عن (CMB - EGYPT)

- الإستغناء عن الطبقة الخاصة بامتصاص بخار الماء .
- إمكانية الإستغناء عن خرسانة الميول .
- إقتصادى للغاية بالنسبة للطرق التقليدية .



مثال ٢ ب :-

أدق فوم*١

أدق فوم : ألواح عازلة للحرارة بأسمك متعددة مصنوعة بطريقة بثق البوليسترين .

مجال الإستعمال :

العزل الحرارى لأسقف و حوائط المباني

العزل الحرارى لأسقف و أرضيات و حوائط التلاجات

تجديد و تحسين الطبقات العازلة للحرارة للأسطح القديمة

مناسب بوجه خاص فى طريقة العزل المحمى الذى توضع فيه الطبقة العازلة للحرارة فوق الطبقة العازلة للمياه لتمييزه بخاصية عدم إمتصاصه للمياه المميزات :

ثبات كفو للعزل الحرارى لا يتغير مع الزمن

لا يمتص المياه أو الرطوبة و ذو عمر إفتراضى طويل ثابت الأبعاد مع درجات الحرارة و الظروف الجوية المختلفة

سهل التشغيل باستخدام معدات الأخشاب الشائعة

- يحتوى على عائق للحريق و بالتالى ينطفى عند إبعاد مصدر الحريق

غير ضار بالصحة العامة عند الإستعمال و التشغيل

إقتصادى ، حيث يكافئ سمك ٢سم العزل الحرارى بسمك ١٠ سم من السيلتون

*١- عن (CMB - EGYPT)

مثال ٢ ج :-

أديبور ٥٥ (مونة أسمنتية خفيفة ، عازلة للحرارة)^{١-٢}

أديبور ٥٥ عبارة عن حبيبات فوم البوليسترين الممدد و المشكل بطريقة البثق ذات أحجام و تدرج خاص تستعمل لإنتاج الخرسانة الخفيفة العازلة للصوت و الحرارة
مكونات الخرسانة الخفيفة

- رمل سليس متدرج

- حبيبات أديبور

- أسمنت بورتلاندى عادى

- إضافات خرسانية خاصة

- ماء خلط

خواص الخرسانة الخفيفة :

تغير الكثافة طبقاً لتغير نسبة المواد الصلبة (أسمنت + رمل) إلى نسبة الفوم في حدود ٦٠٠ -

١٤٥٠ كجم / م^٣

مجال الإستعمال :

الخرسانة الخفيفة اللازمة لعمل ميول الأمطار فوق أسطح المنشآت

الخرسانة الخفيفة اللازمة لعمل طبقات العزل الحرارى فوق أسطح المباني

الخرسانة الخفيفة ذات الكثافات المنخفضة

الخرسانة الخفيفة سابقة التجهيز و الطوب الخفيف

طريقة الإستعمال :

يخلط الرمل مع الأسمنت

يضاف الماء المخلوط بالإضافات إلى خلطة الرمل و الأسمنت و يخلط في خلط لمدة دقيقتين على

الأقل ، و تصب خرسانة الأديبور ٥٥ و تعالج بالطرق العادية لعلاج الخرسانة.

للمنشآت على إختلاف طرق إنشائها

مثال ١٣ :-

نظام " الإلستوبور-هـ أو Elastopor - H " (بالرش)^{١-*}

- تتميز تلك المادة بانخفاض معامل التوصيل الحرارى (Thermal conductivity) و إرتفاع معدل المقاومة الحرارية (Thermal resistance) ، حيث ينتج عن ذلك توفير أكثر من ٥٠ % من الطاقة ، بالإضافة إلى عدم إمكانية نفاذ المياه من خلالها نظراً لكثافتها العالية و تعدد الأوجه التى يتم تطبيقها على السطح .

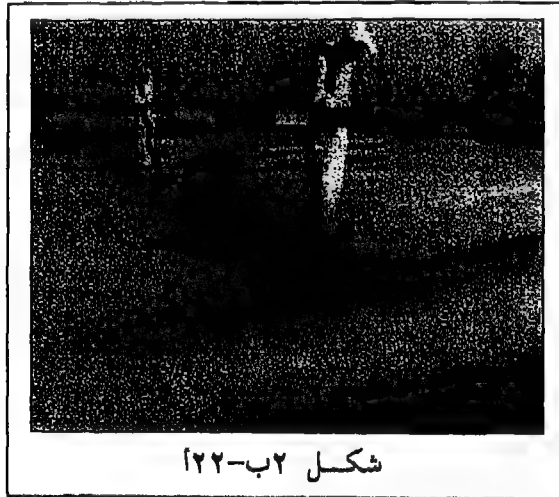
- و من خواصها أنها تقاوم مياه البحر ، الكيماويات ، الأحماض المخففة ، القلويات ، الأدخنة الصناعية ، و الزيوت المعدنية .

- و من طرق تطبيقها ، أنه يتم رشها فوق الأسقف فى وقت قياسى (حيث يمكن لثلاثة أفراد مدربين تغطية ٥٠٠ م^٢ / يوم) ، (شكل ٢ب-١٢٢) ، على إختلاف المواد المصنوع بها تلك الأسقف ، (شكل ٢ب-٢٢) حتى و لو كانت غير مستوية أو منتظمة بدون تخليف أى

وصلات بعد تمام التطبيق



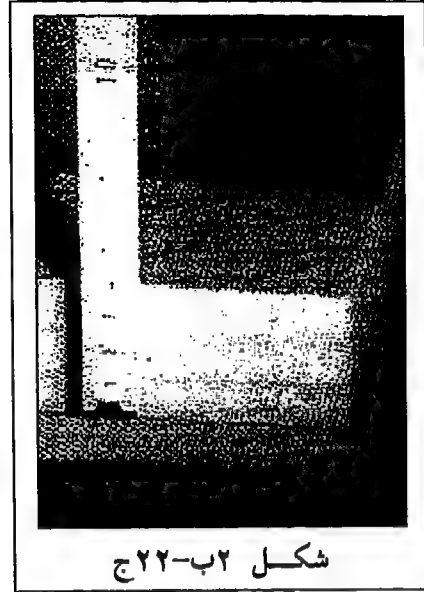
شكل ٢ب-٢٢٢



شكل ٢ب-١٢٢

- تكون كثافتها حوالى ٥٠ كجم / م^٣ ، و تطبق بسمك حوالى من ٣ إلى ٤ سم على الأسقف ، حيث يعكس ذلك وزن خفيف بمقدار ١,٥ إلى ٢ كجم / م^٢ (أنظر الشكل ٢ب-٢٢٢ ج)

- بما خاصة تماسك قوى مع أكثر الطبقات السفلية لها مثل الخرسانة ، الحديد ، الخشب ، البيتومين ، .
- . . إلخ ، بالإضافة أنها لا تتحلل بايولوجياً .
- لها خاصة مقاومة الحريق .



شكل ٢٢-ب ج

مثال ٣ :-

أنظمة A.S.F.I.^{١-*} للعزل الحرارى بالرش (مع خاصة العزل الصوتى)
تتجمع فى أنظمة A.S.F.I.^{٢-*} الخصائص التالية :-

١- خصائص عامة

- ليست آكلة (Non-Corrosive)
- طويلة العمر ، و تتحمل الصدمات
- لها خصائص ترابط قوية
- خفيفة الوزن
- مقاومة لنمو الفطريات
- خصائص عند التطبيق
- معدل سريع فى زمن التطبيق
- يتم عمل السمك المحدد و المطلوب فى تطبيق واحد فقط
- لا يحتاج إلى عمليات " دك أو tamping " أو أى أشغال يدوية أخرى
- سهولة فى الإصلاح

^{١-*} عن الموقع <http://www.ntiac.com/cui.html>

^{٢-*} A.S.F.I. (عن American Sprayed Fibers, Inc.)

- قليل الصيانة

مثال عملي من تلك الأنظمة

Dendamix (TM)



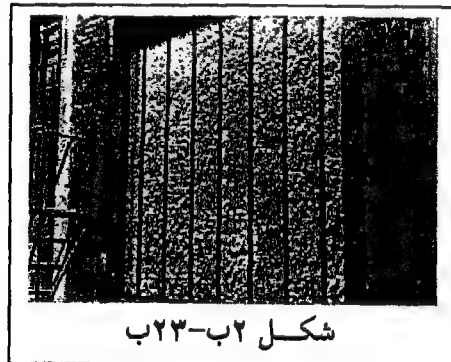
شكل ب-٢٣

- هو رش خفيف الوزن ، " عازل لتيار الحريق - fireproofing " بقدرة عالية ، بالإضافة إلى أن هذا المنتج يحتوي على مستوى عالٍ من التحكم بالصوت ، مع عزل حراري

- سهل التطبيق بالرش مباشرةً على الحديد ، الخشب ، الخرسانة ، و مواد أخرى (شكل ب-٢٣ ، ب-٢٣-٢ ، ب-٢٣-٢ ج) بالإضافة إلى إمكانيةه بتوفير حماية عالية من الحرارة ، فإن تطبيق ذلك " العازل لتيار الحريق - fireproofing " يكون له طول عمر كبير ، مع تمتعه بلون و ملمس جذاب.



شكل ب-٢٣ ج



شكل ب-٢٣ ب

يكون من المناسب إستخدامه في الحالات الآتية :

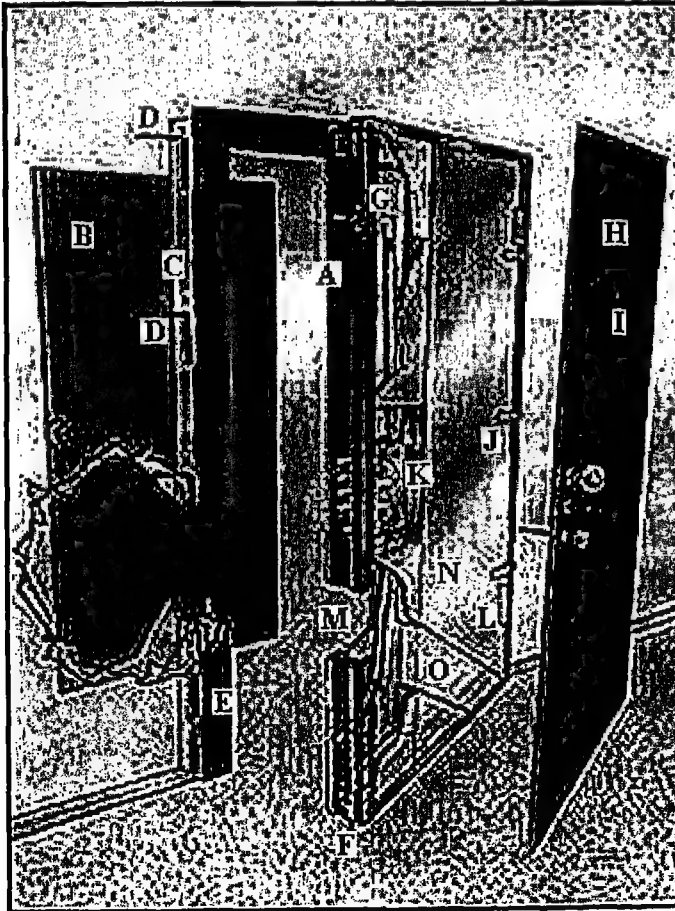
- الكمرات و العواميد الحديدية (Steel beams & columns)
- موانع الحريق أو حوائط الحريق (Fire breaks)
- الحوائط العادية (Common walls)
- قواطع الحوائط الرأسية (Vertical wall partitions)
- القواطع خفيفة الوزن (Lightweight partitioning)
- التسقيف بالسطح المعدني (Metal Decking)

(٦) عن الأبواب و الشبابيك

تنقسم أنواع الأبواب بأغراضها العملية إلى عدة مجالات ، منها أن تكون ، عازلة و للحرارة ، مقاومة للإقتحام ، مانعة للحريق ، . . . إلخ ، أو لأغراض خاصة مثل أماكن المعامل (كل منها يتم تجهيزه ليتلائم مع نوع النشاط .معمل معين)

و يعرض فيما يأتي ، بعض من الأمثلة في بعض من مجالات متعددة ، مع بيان التجهيزات و الخامات المركبة بها (مع ملاحظة أنه يتم تطبيق نوعيات من الدهان الخاص لمواجهة ظروف العمل ، من ناحية المواد الأكلة المستخدمة به ، كالمواد الكيميائية الأكلة للمعادن)

مثال لأبواب أمن مضادة للإقتحام و لتأخير الحريق (Security Doors)



شكل ٢ب-٢٤

- الشرح بالصفحة -

- التالية -

شرح لأجزاء الشكل ٢-٢٤

- (A) الفرزة النهائية Finishing rebate
- (B) لوح خشبي خارجي Wooden external panel
- (C) حلق " تحتى " (مخفى أو مدفون) Sub - Frame
- (D) مثبت بالحائط Anchor wall
- (E) حلق Frame
- (F) خوصة أجواء آلية Automatic weather strip
- (G) صندوق مزلاج منفصل Deadbolt box
- (H) لوح خشبي داخلي Internal wooden panel
- (I) " عين سحرية " للباب Door viewer
- (J) مزلاج ثابت Fixed bolt
- (K) نظام القفل Locking system
- (L) مفصلة Hinge
- (M) لوح صلب خارجي External steel sheet
- (N) لوح صلب داخلي Internal steel sheet
- (O) لوح من " صوف صخرى " كمادة مقاومة للنيران Fire resistant rockwool panel
- ملاحظة :- بصفة خاصة فيما يتعلق بالأبواب المضادة للحريق فقد تم التعرض لذكرها بالفصل الأول لهذا الباب (صفحة - -) مع الشروط و المواصفات الخاصة بها .
- بعض من الأمثلة عن الأبواب و الشبائيك
- أبواب و شبائيك مصنوعة من مادة " PVC-U " ^{١*}
- الـ " PVC-U " هو رمز مختصر لـ " Unplasticised Polyvinylchloride " و الذى -
- فيما يخص موضوع التصميم للمعامل البحوث العلمية - تصلح للتطبيق بما ، خصوصاً فيما يتعلق
- بعامل التآكل نتيجة نشاط معمل ما ينتج عنه أبخرة كيميائية (على سبيل المثال) ^{٢*}، هذا
- بالإضافة لخاصية مقاومة الحريق ^{٣*}.

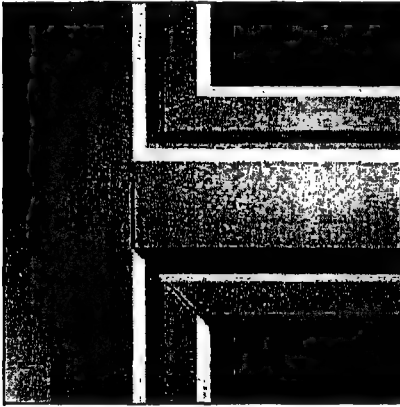
*١- عن (KOMMERLING) - GERMANY

*٢- تبعاً للمواصفات البريطانية 1991 - BS 7479 ، و BS 6105

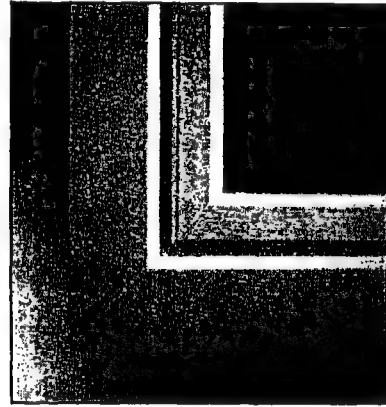
*٣- تبعاً للمواصفات البريطانية BS 476

و من أهم مميزات ذلك النوع من الأنظمة هو أنه عند تجميع الشباك ، مثلاً ، لا يتم ذلك إلا في ورشة المصنع حيث تتم عملية لحام لزوايا شباك الـ " PVC-U " و ليس مجرد تركيب تجميعي بالزوايا و المسامير و الصواميل (أى بالطريقة التقليدية المتبعة في تجميع شبايك الألومنيوم ، على سبيل المثال) ، و تعكس تلك الطريقة الغير تقليدية في أنها تضمن أن لا تتم أى تسربات من أو إلى الداخل ، و ذلك بدوره يؤكد على عدم تلوث الحيز الداخلي فيما يتعلق بهذا الموضوع (تجهيز معامل البحوث العلمية) ، خصوصاً لبعض أنواع معينة من المعامل ، كمعامل البايولوجى ، و البحوث الصحية ، و . . . إلخ .

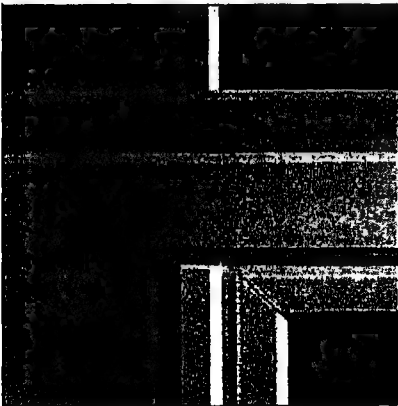
و يتم عرض ، فيما يلى ، لأمثلة لبعض من تفصيليات توضح مدى الارتباط بين الأجزاء المختلفة - (على أساس ما سبق ذكره)



شكل ب-٢٥



شكل ب-٢٥



شكل ب-٢٥

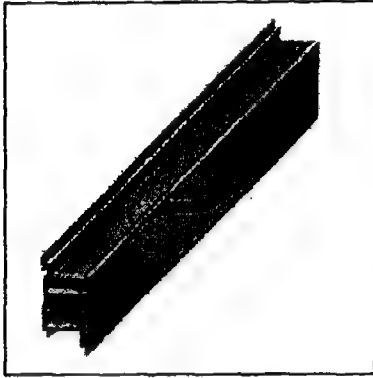


شكل ب-٢٥ ج

و يتم عرض لبعض من تقنيات تركيبها من خلال ما يأتي :

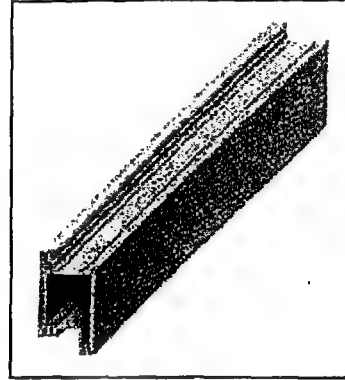
أ - بالنسبة للقطاعات (Profiles)

تكون مصنوعة من مادة " PVC-U " مع تدعيم داخلي (فقط) بقطاعات من الألومنيوم كما هو موضح بالشكلين ب٢-١٢٦ ، ب٢-٢٦ ، و إرتباطهما معاً بالشكل ب٢-٢٦ ج



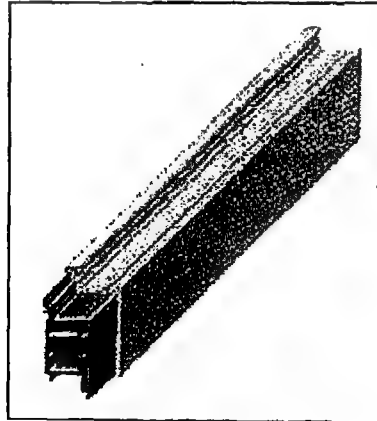
شكل ب٢-٢٦ ب

مثال للقطاعات المصممة للـ PVC-U
و التي تكون "مدفونة" بها



شكل ب٢-١٢٦

مثال لقطاعات الـ PVC-U



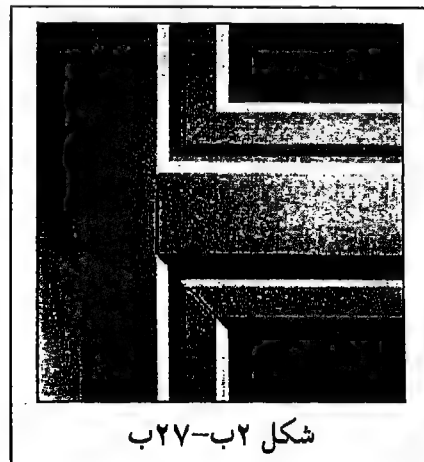
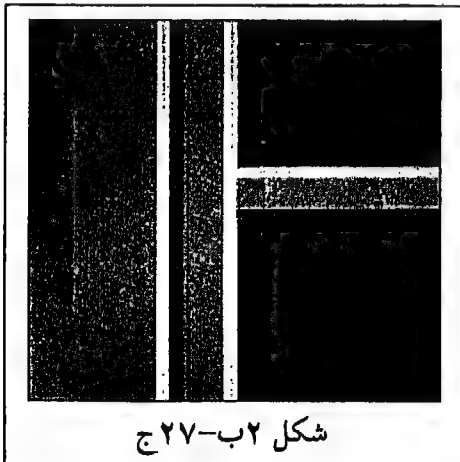
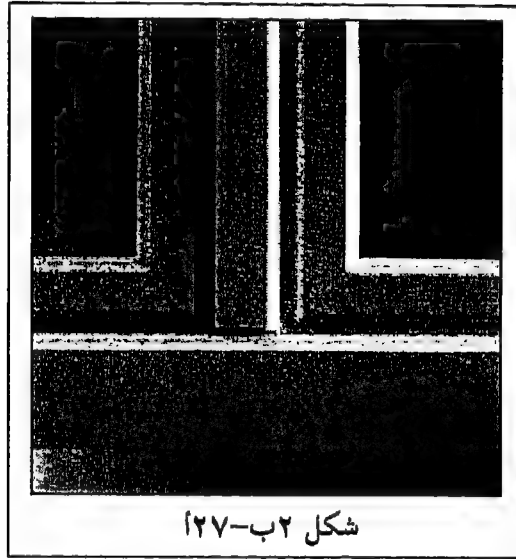
شكل ب٢-٢٦ ج

النوعين من القطاعات مدمجين معاً

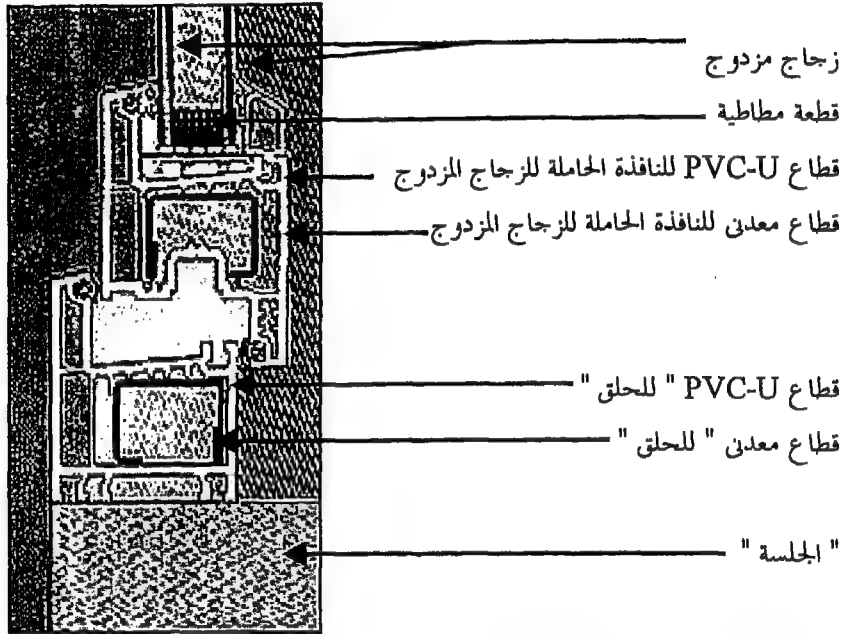
و في الأمثلة التالية يتم عرض

- مدى إحكام اللحامات عند تجميع القطاعات المختلفة (الأشكال ٢-ب-١٢٧، ٢-ب-٢٧، ٢-ب-٢٧ ج)

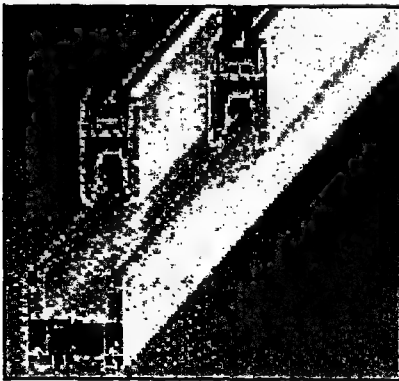
- بعض من الأمثلة كتطبيق عملي (علاقات القطاعات ببعضها عند تجميعها) ، بالأشكال (٢-ب-٢٧ د ، ٢-ب-٢٧ هـ ، ٢-ب-٢٧ و) ، و لبعض من التفصيليات عن إمكانيات تضمينها الزجاج (المفرد و المزدوج) ، بالأشكال (٢-ب-٢٧ ز ، ٢-ب-٢٧ ح ، ٢-ب-٢٧ ط)
أولاً : مدى إحكام القطاعات



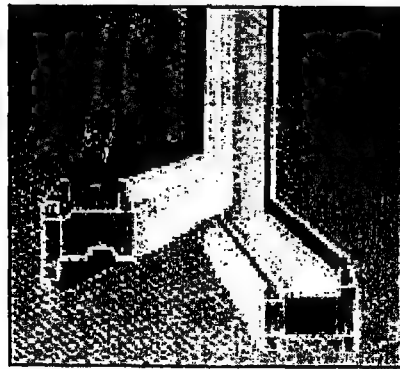
ثانياً : في التطبيق عملي (علاقات القطاعات ببعضها عند تجميعها) ، وإمكانات تضمينها الزجاج (المفرد و المزدوج)



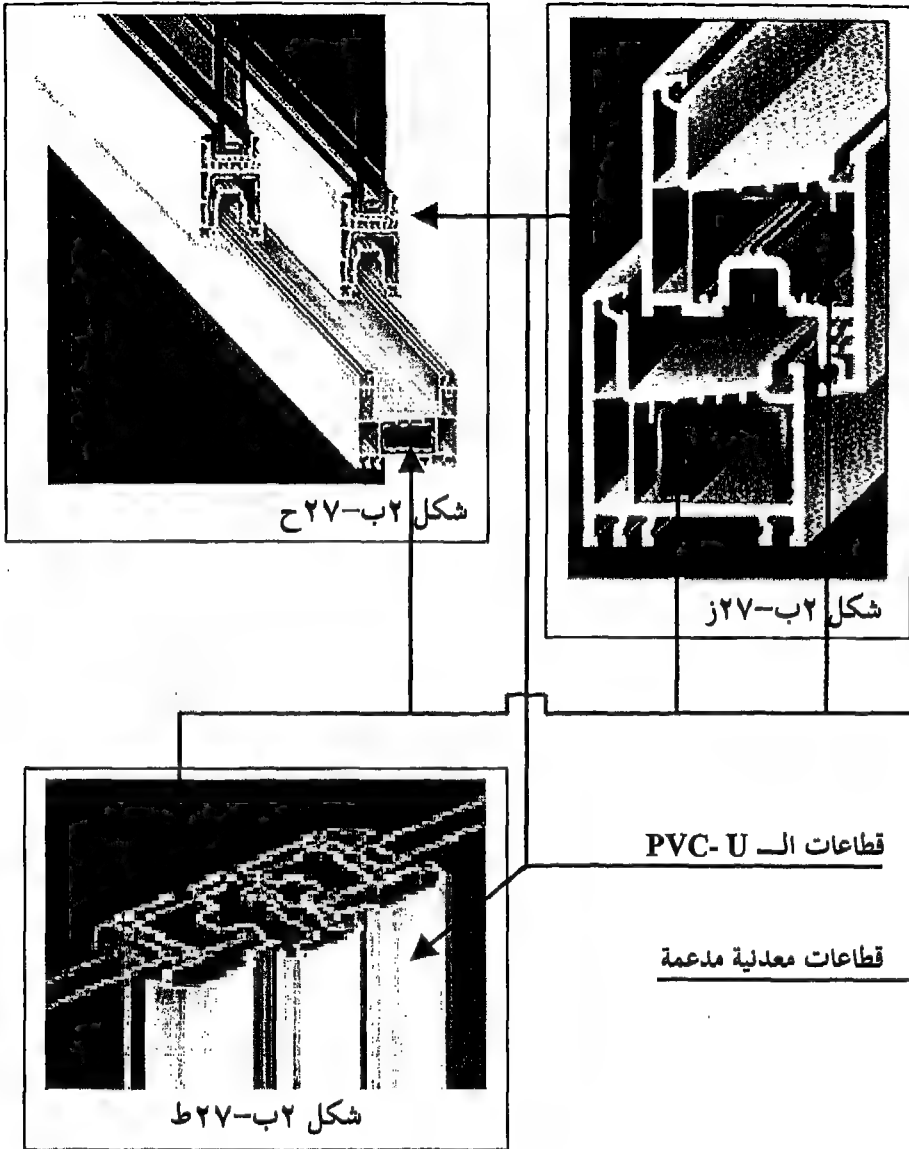
شكل ٢-ب-٢٧د



شكل ٢-ب-٢٧و

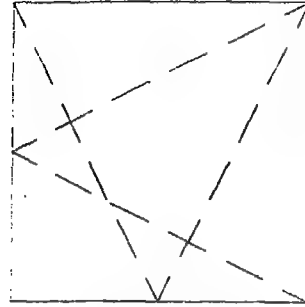


شكل ٢-ب-٢٧هـ



و هناك ميزة تتوفر في ذلك النوع من الشبايك ، و هي أنه يمكن فتحها في أكثر من إتجاه ، دون اللجوء لتعديل أى " مفصلات " أو " أقفال " ، حيث يتم عرض بعض من الأمثلة لتلك النوعية بالأشكال (ب-٢٧ى ، ب-٢٧ك ، ب-٢٧ل ، ب-٢٧م) بالصفحة التالية

شكل تخطيطي يبين إمكانيات اتجاهات الفتح لشباك (حيث
أن قاعدة المثلث تبين ناحية الفتح)



شكل ٢-ب-٢٧

شباك رأسى مزدوج الدلفة يمكن فتحه بطريقتين مختلفتين
(الأشكال ٢-ب-٢٧ ك ، ٢-ب-٢٧ ل ، ٢-ب-٢٧ م)



الشكل ٢-ب-٢٧ م

الشباك في وضع فتـ
مزدوج ، حيث يتم
الدلف لأسفل و جذبه
للداخل لتكون كشراعة
مفتوحة



شكل ٢-ب-٢٧ ل

الشباك في وضع فتح
(بانزلاق الدلف رأسيا)



شكل ٢-ب-٢٧ ك

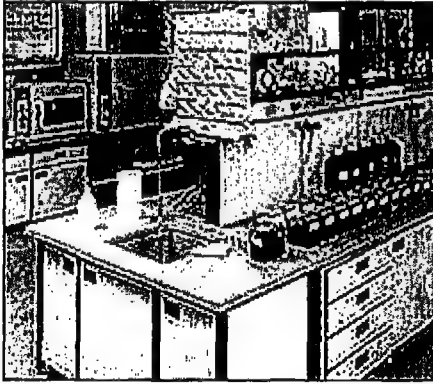
الشباك في وضع الغلق

(٧) بعض من أمثلة عن طرق حماية الأثاث من الكيماويات و أبحرقتها
(وما يتعلق بطاولات العمل العملية على إختلاف تركيبها و أسطحها)^{١*}

- أنواع أسطح طاوولات العمل العملية و الحماية لطاولات العمل العملية (على إختلاف
تركيبها)

أسطح طاوولات العمل المصنوعة من السيراميك^{٢*}

هذا مثال لما تكون عليه أسطح العمل للطاولات العملية التي يكون مطلوباً فيها التحمل العالي
للحرارة ، للصدمات ، و مقاومة عالية للكيماويات . حيث يتم تصنيعها تحت درجة حرارة تصل
إلى ١٢٧٠ درجة مئوية (سيراميك) مع إعطائها طبقة " مزججة " (أو مصقولة - glazed) مما
يكسبها تلك الصفات المختلفة من قوة التحمل ، هذا مع ملاحظة أن الطبقة المصقولة تعطي ميزة
في سهولة إزالة التلوث أو التنظيف لأسطح العمل (الشكلين ب٢-٢٨ ، ب٢-٢٨ ب) .



شكل ب٢-٢٨ ب



شكل ب٢-٢٨

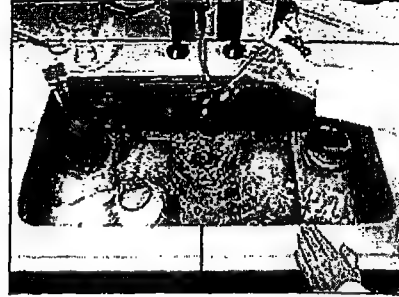
*١- ملاحظة : يتم ذكر ما يتعلق بالمعامل المتعاملة مع المواد المشعة في حينه (بالفصل - - بالباب الرابع)

*٢- عن (KCH) GERMANY

و يتم صناعة أحواض غسيل معملية من نفس ذلك النوع من السيراميك له نفس الخصائص المذكورة سالفاً (شكل ٢-ب-١٢٨).



شكل ٢-ب-٢٩-١*

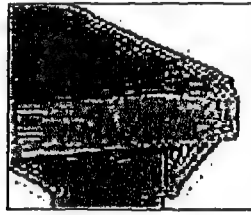


شكل ٢-ب-٢٩

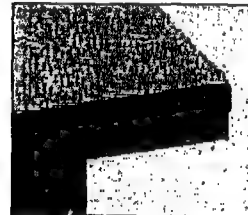
و يتم عرض ، فيما يلي ، لبعض من أمثلة على أسطح العمل للطاولات المعملية (lab. Benches) ، من ناحية المادة المصنوعة بها و مدى ملائمتها للنشاط الخاص للمعمل الذى ستستعمل فيه ، من خلال الأشكال (٢-ب-١٣٠ ، ٢-ب-٣٠ ، ٢-ب-٣٠ ج)



شكل ٢-ب-٣٠-ج ٢*



شكل ٢-ب-٣٠-ب ٢*



شكل ٢-ب-١٣٠-أ ٢*

سطح مغطى بصفح
ميلامين ، ملائم لكثير من
التطبيقات ، غير موصى
للتيار و لا يتلف الأجزاء
التيقة أو الحساسة

سطح مغطى بطبقة مقاوم
للشظايا ، من طبقة خشب
معالجة و مضغوطة مثبتة
على سطح من الحديد
الصلب ، يقاوم الرطوبة و

سطح من المعدن ،
للخدمة
لن تظهر به كسور أو
تشققات ، أو يصب
ممتصاً لبقع الزيوت

الزيوت

*١- ملاحظة : يلاحظ في الشكل (٢-ب-٢٩) وجود " حوض صغير مرفق " ، يستخدم للتخلص من النفايات السائلة ذات الخطورة العالية (أمثال الكيماويات شديدة السمية ، مواد سائلة لها خطورة بايولوجية ، مواد مشعة سائلة) و التى يكون لها شبكة صرف خاص تنتهى إليه المخلفات ، و تجري معاملات خاصة لها ، لىتم " تحييدها "

**٢ ، **٣ ، **٤ عن الموقع (http://www.labsafety.com)

حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (بالدهانات الخاصة)
(خصوصاً البنشات على إختلاف تركيبها)
- إزالة البويات السابقة (لوضع الدهانات الحامية الأخرى)
مثال :- أزالو AZALO^{١*}

مادة كيماوية (في قوام " جل - gel ") ، مزيلة للبوية بدون إستخدام الصنفرة أو الفرش
السلك أو اللجوء للحرق ، تدهن مباشرة على الدهانات المراد إزالتها من على الخرسانة أو
الخشب أو الحديد . . . إلخ ، و تترك لتفاعل (فترة لا تقل عن ١٥ إلى ٣٠ دقيقة) ثم يتم إزالة
الدهان بسهولة متناهية
- لا يحتوى على قواعد أو أحماض
ملاحظة : لا يتم تطبيقه على أسطح حساسة للمذيبات (مثل البوليسترين - polysterene ،
الأسفلت ، . . . إلخ)

- أمثلة لبعض من المواد الخاصة بحماية الأثاث
(شاملاً طاولات العمل العملية) من الكيماويات و أبخرتها^{٢*}
المثال الأول :- كيماوكسى ١٢٩^{٣*}

- يستخدم كيماوكسى ١٢٩ عندما تكون هناك حاجة لدهان ذو مقاومة عالية للكيماويات و
التآكل و الإحتكاك .
- يمكن إستخدامه في دهان الأرضيات و الأسطح الخرسانية و الصهاريج و المواسير و الماكينات و
منشآت الطرق و الكبارى .
- صالح لدهان خزانات مياه الشرب و مخازن الأغذية .
- يمكن أن يدهن بطبقة واحدة أو طبقتين (حسب الحاجة) .

^{١*} عن SCIB (EGYPT)

^{٢*} ملاحظة هامة : قد تم ذكر بعض من أنواع عائلة الإيبوكسيات ، الممكن تطبيقها بالدهان ، في بدايات هذا
الفصل ، حيث أنه يمكن تطبيقها على طاولات العمل العملية ، بعد عمل دراسة لنشاطات المعمل المراد إنجازها ()
فيما إذا كانت هناك مواد كيماوية أكلة و/ أو مواد ذات طبيعة مشعة (Isotopes) ، حيث يلزم على المصمم
الرجوع إلى نشرة المنتج (Technical Brochure) للإطلاع على المواد الكيماوية من أحماض و مواد أكلة . .
إلخ ، التي يقاومها نوع الدهان المراد تطبيقه .

^{٣*} عن CMB (EGYPT)

- منتج كيمايوكسى الملون حسب المواصفات الألمانية .
طريقة تطبيقه :

- بعد خلط مركبى كيمايوكسى ١٢٩ جيداً ، يتم دهانه بالفرشاة ، أو الرول ، أو مسدس الرش .
- يجب أن يكون السطح المراد دهانه نظيفاً و جافاً ، و خالى من الأتربة و الزيوت و أى شوائب أخرى .

- يفضل دهان وجه تحضيرى من كيمايوكسى ١٠١ بالنسبة للخرسانة و كيمايوكسى ١٣١ بالنسبة للحديد قبل دهان كيمايوكسى ١٢٩ .
المثال الثانى :- كيمايوكسى ١٠١^{١-٢}

(دهان إيوكسى تحضيرى (primer) ، و دهان مقوى للأسطح)
كيمايوكسى ١٠١ منتج منخفض اللزوجة أساسه إيوكسى معالج على هيئة مركبين حاوى مركبات محللة .
طريقة التطبيق :

بعد خلط مركبى كيمايوكسى ١٠١ خلطاً جيداً يمكن دهانه بالفرشاة أو مسدس الرش أو الرولة . و يجب أن يكون السطح المراد دهانه نظيفاً و جافاً و خالى من الأتربة و الزيوت و الشوائب الأخرى . و فى حالة تشغيل كيمايوكسى ١٠١ فى حجرات مغلقة يجب تهويتها جيداً .
بجالات إستخداماته :

مقوى للأسطح الخرسانية (يدهن وجه واحد أو وجهين)
دهان تحضيرى primer للدهانات الإيوكسية (يدهن وجه واحد)
لمعالجة الأسطح المسامية (يدهن وجه واحد)
المثال الثالث :- كيمايوكسى ١٣١^{٢-٣}

(دهان إيوكسى - زنك مقاوم للتآكل و الصدأ للحديد و الصلب)
كيمايوكسى ١٣١ عبارة عن دهان إيوكسى على هيئة مركبين معالج بالزنك ذو مقاومة عالية للتآكل و الصدأ للحديد و الصلب .
إستخدامه :

يمكن إستخدام كيمايوكسى ١٣١ لحماية حديد التسليح للخرسانة من الصدأ و للحصول على
إلتصاق أقوى بين الخرسانة و حديد التسليح

التطبيق :

يخلط مركبي كيمابوكسى ١٣١ خلطاً جيداً قبل التشغيل مباشرة . ويمكن دهانه بالفرشاة أو الرول . و من المفضل دهان وجهين من كيمابوكسى ١٣١ على أن يدهن الوجه الثانى بعد ٦ ساعات على الأقل من دهان الوجه الأول .

أمثلة لبعض من دهانات أخرى للحماية يمكن تطبيقها

لحماية طاولات العمل العملية و أسطح العمل بها

المثال الأول :- رست أوليوم ٢١٨٥ - Rust Olum 2185^{١*}

دهان فى صورة أيروسول يستعمل بالرش للأسطح المعدنية لعمل جافة على البارد للحماية من الصدأ و يوفر حماية كيميائية

المثال الثانى :- هارد هات توب كوت - Hard Hat Top Coat^{٢*}

أيروسول ذو أساس ألكيد (قلوئى) له إستخدامات عديدة ، و يمكن دهانه فوق الألومنيوم . و يتوفر الدهان فى نوع شفاف ، من أهم إستخداماته حماية الوصلات الكهربائية ضد الرطوبة (مع ملاحظة أنه يمكن إستخدامه بالمعامل الكيميائية ، أو بصفة عامة الرطبة) ، و يساعد على الإحتفاظ بلمعة الكروم و الفضة و النيكل و النحاس .

- و يستعمل نوع " هارد هات ميتالك " لحماية الأسطح المعدنية و عمل رتوش أو إصلاحات .
- و يوجد أيضاً أيروسول " هارد هات توب كوت " بلون أسود مقاوم للحرارة حتى ٥٣٥ درجة مئوية .

(٨) الدهانات الداخلية لحوائط المعامل

المثال الأول :-

- جولتاكس Joltex^{٣*} - و - ثورولاستيك Thorolastic^{٤*}

دهان مطاطى بأساس راتنجيات الإكريليك . و يتميز ذلك النوع من الدهانات بالمطاطية ، و قدرة على إخفاء الشروخ الشعرية التى تظهر فى البياض فى بعض الحالات ، كما أن لها مقاومة فائقة للغسيل بالماء و الصابون تحت أقصى الظروف و بذلك تقلل من الإتساخ و تسهل من صيانة الدهانات ، و تعطى أسطح لها لمعة خفيفة ملساء ، و لوها الأبيض غير قابل للإصفراء ، و يمكن

^{١*} ، ^{٢*} ، ^{٣*} عن SCIB (EGYPT)

^{٤*} عن THORO (USA)

تكوين درجات لونية لذلك النوع من الدهان لأكثر من ١٠٠٠ درجة لون ((فيما يتعلق بجولتسكس فقط)) ، ويمكن أيضاً إستعمال دهانات جولتسكس للحوائط داخلياً و خارجياً و الأسقف لما لها من صفات تفوق أية دهانات بلاستيكية أخرى لمقاومة العوامل الجوية المختلفة ، و على الأخص للمنازل و المنشآت المقامة أمام الشواطئ و المعرضة لتغير كبير في درجات الحرارة .
- لا يتقبل الإتساخ

المثال الثاني :-

١-٢٠ Scilac Gloss سكيلاك جلوس

طلاء (خزفي أو شديد المعان) ٢-٢٠

يستخدم على جميع مفردات المبنى التقليدية : الخشب و الخرسانة (على إختلاف أنواعها) ، البايولوجي ، أو البحوث الصحية (مثلاً) ، بإضافة مواد خاصة للدهان تمنع تكون البكتريا .
البياض ، أيضاً المعادن كالصلب و الحديد الجديد و أيضاً المجلفن (بعد معاملة خاصة) و سهل الإستخدام .
- إمكانية عالية لتحمل الغسيل و مقاومة للعوامل الجوية (كالحرارة ، الرطوبة ، ضوء الشمس ، الرياح ، و المطر)
- يمكن الحصول على درجات لونية عديدة تصل لأكثر من ٢٠٠٠ درجة لونية باستخدام خلاط ألوان موصول بحاسب آلى خاص .

٣-٢٠ Kemapoxy110 كيمابوكسى ١١٠

دهان إيبوكسى معدل بالقار للحديد و الخرسانة ، ذو مقاومة عالية للكيماويات و الإحتكاك و التآكل

عندما تستدعى الحاجة دهان ذو مقاومة عالية للكيماويات و التآكل و الإحتكاك يستخدم كيمابوكسى ١١٠ .

و يمكن إستخدام كيما بوكسى ١١٠ فى دهان الخزانات ، المواسير التى تحت الأرض أو تحت الماء و السفن و منشآت الطرق و الكبارى . . . إلخ .

- يمكن دهان وجه واحد أو وجهين أو أكثر من كيمابوكسى ١١٠

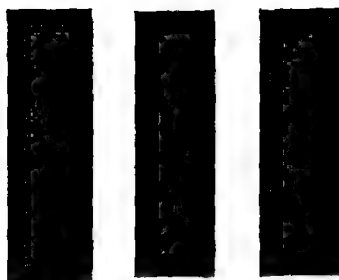
- قد تم إنتاجه طبقاً للمواصفات القياسية الألمانية

١-٢٠ عن SCIB (EGYPT)

٢-٢٠ ملاحظة :- يكون مناسباً للأماكن التى تتطلب درجة عالية من النظافة (كالأغرف النظيفة ، على سبيل المثال)

٣-٢٠ عن CMB (EGYPT)

الباب الثالث



تكنولوجيا المعلومات

و

تجهيز معامل البحوث العلمية

الباب الثالث

الفصل الأول



إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات
في خدمة مصمم العمارة الداخلية لمعامل البحوث

مقدمة

نبذة تاريخية

إن الحاسبات الآلية بالمفهوم الحديث ، لها تاريخ قصير نسبياً ، ليس أكثر من ٥٥ عاماً تقريباً ، فلقد كانت الحاسبات قديماً شديدة الكبر و الغلاء في الثمن و الإستهلاك للكهرباء ، إلى أن جاء ما يمكن تسميته بثورة هائلة في عالم الإلكترونيات ، وهو " الترانزستور - Transistor " الذى ظهر للوجود عام ١٩٤٨ ، كثمرة للأبحاث المتواصلة التى إشترك بها علماء أمريكيين يعملون بشركة " بل - Bell " ، فقد كان إختراعهم تحول كبير في مجالات عديدة ، خصوصاً فيما يتعلق بالحاسبات الآلية ، فقد كانت أهم إفادة في هذا المجال أنه تم توفير قدر كبير من الطاقة اللازمة لتشغيل الصمامات و التى كان يلزمها (أى الصمامات) فترة إحماء قبل العمل بها بالإضافة إلى كثرة أعطالها نتيجة للحرارة العالية التى تولدها ، حيث تم إستبدالها بالترانزستور . و لم يتوقف التطور عند هذا الحد بل تعداه إلى آفاق جديدة ، في سبيل المحاولة من خلال الأبحاث المستمرة بمحاولات ناجحة بتصغير الحجم في مجال الحاسبات الآلية ، حتى جاءت قفزة أخرى في أوائل السبعينات من القرن العشرين و هى عمل " الدوائر المتكاملة - Integrated Circuits " على شرائح من السيليكون " Silicon " ، و التى كانت خطوة أخرى في سبيل تقليل الحجم ، إلى الحد الذى يقل عن عقلة الأصبع في صورة دوائر كهربية لا يمكن رؤية تفاصيلها إلا تحت مجهر قوى ، مع سرعة ليست مضاعفة بمئات المرات أو بآلافها ، و لكن بملايين المرات ، و قد كانت تلك الدوائر المتكاملة هى السبب في ظهور أجيال من الحاسبات الشخصية منذ أوائل الثمانينات تطورت من خلال السنين الأخيرة في سرعة المعالجة للمعلومات و القدرات التخزينية الهائلة ، و اليوم ، من الصعب على الفرد منا أن يعد أو يذكر المجالات التى دخل فيها الحاسب الآلى من كثرتها ، بل إن الأمر لم يتوقف حتى الآن عند صناعة الدوائر المتكاملة فقط ، بل أدى التقدم التقنى الهائل في هذا المجال إلى إيجاد " منظومة البواب المنطقية المتكاملة أو Field Programmable Gate Array " و إختصاراً عرفت باسم " FPGA " ، و تلك التقنية تتكون من مجموعة من كتل أو " Blocks " المنطقية القابلة لإعادة التركيب أو باسم " Configurable Logic Blocks " و إختصاراً (CLB) تتصل ببعضها عن طريق توصيلات متناهية الصغر ، حيث يمكن تغيير توصيلها برمجياً (أى بواسطة تغذيتها ببرامج مختلفة يتم من خلالها تغيير خواصها أو وظائفها ، دون الحاجة إلى إستبدالها) ، و ذلك عن طريق ترانزستور

متناهية الصغر تعمل كمفاتيح لفصل و توصيل الأجزاء الداخلية . و بذلك يمكن التحكم في وظيفة كل جزء من " البلوكات المنطقية " كما يمكن التحكم في طريقة توصيلها ببعضها لتعطي مرونة عالية في تشكيل الدوائر (عن طريق البرمجة و ليس عن طريق إعادة التصنيع) و يعرض الباحث فيما يلي للمكونات الرئيسية للحاسبات الحديثة (الشخصية) ، حيث أن ذلك يتعلق بالموضوع المطروح في هذا المقام و الذي يرتبط باستخدام الحاسب كأداة للتصميم و إتخاذ القرار فيما يتعلق بتصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية .

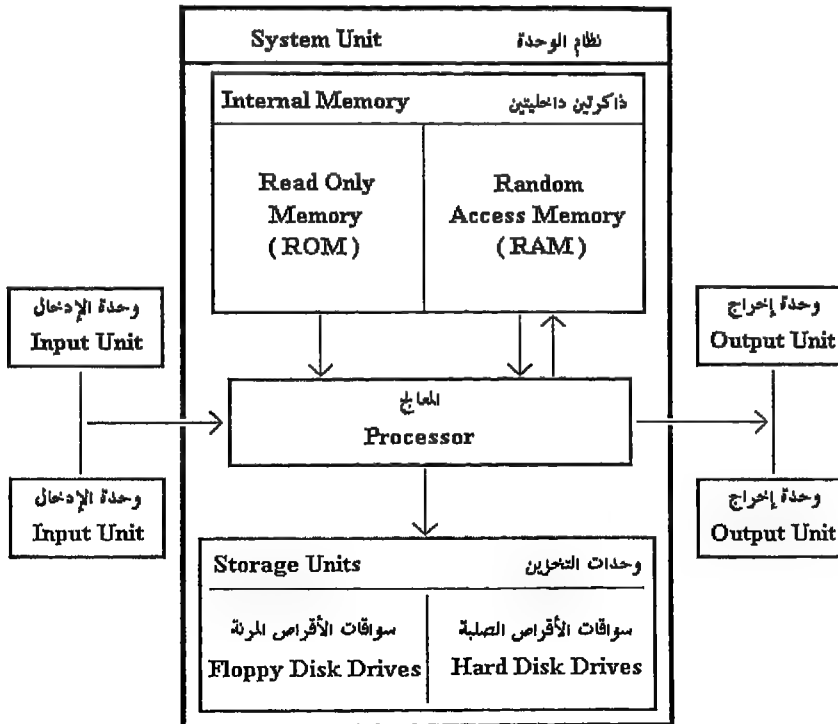
مكونات الحاسب الآلي الحديث

المكونات الرئيسية للحاسب هي :

- الأجهزة (Hardware) - البرامج (Software)

أولاً : الأجهزة (Hardware)

باختصار شديد كل مكونات "لنظام الحاسب" مثل شاشة العرض و لوحة المفاتيح و وحدات



شكل ١٣ - ١

التخزين و الطابعات و وحدات الإدخال أو الإخراج و المعالج و ذاكرتى الحاسب ، كل هذه المكونات يصح أن يقال عنها " هاردوير - أو - Hardware " و يمكن حصر المكونات المادية للحاسب الآلى (شكل ١-٣) فيما يلى :

أ - وحدات الإدخال (Input Units)

و تستخدم لإدخال البيانات إلى الحاسب ، و من أشهرها لوحة المفاتيح

ب - وحدة الجهاز و المعالج (System Unit and Processor)

تتكون من آلاف الآلاف من الدوائر الإلكترونية الداخلة فى تصنيعها مادة السيليكون (Silicon) ، هذه الدوائر صغيرة جداً لدرجة أنك لا تستطيع رؤيتها (بالعين المجردة) . و هذه الدوائر لا يمكن تغيير أجزائها منها و فهى تسمى بالدوائر المتكاملة أو (Integrated Circuits)

ج - وحدات الإخراج (Output Units)

يمكن الحصول على نتائج من الحاسب بأكثر من وسيلة . و أشهر هذه الوسائل إرسال النتائج إلى الطابعة أو إظهارها على شاشة العرض ، و توجد أنواع كثيرة من شاشات العرض و الطابعات التى يتم توصيلها بجهاز الحاسب .

ثانياً : البرامج (Softwares)

كلمة " سوفتوير " أو (Software) تستخدم للدلالة على البرنامج الذى يقوم بوظيفة محددة . و هذه البرامج يقوم بكتابتها أشخاص مدربون . و البرامج (Sortwares) هى التى تشغل الأجهزة (Hardwares) ، فالجهاز بدون برامج كالسيارة بدون بنزين ، فبدون البرامج فالحاسب لا يعدو كونه قطعة ديكور أو آلة غير ذات جدوى ، فالحاسب لا يفهم و لا يضع خططاً و لا يحل مشاكل بمفرده ، حيث أن البرنامج هو الذى يوجه الحاسب لحل المشاكل و وضع الخطط المناسبة . و يتكون البرنامج الذى يشتمل على مجموعة من مئات بل آلاف التعليمات تحدد العمليات المطلوب تنفيذها و ترتيب تنفيذها على الحاسب .

و تنقسم البرامج التى يمكن تشغيلها على الحاسب إلى نوعين رئيسيين على النحو التالى :

١ - برامج نظم التشغيل (Operating Systems Programs)

و هى البرامج التى تتحكم فى سير العمل على الحاسب و فى تنفيذ البرامج الأخرى ، بعبارة

* ١- ملاحظة يرتبط ذلك بسعة " الذاكرة العشوائية أو RAM (أو Random Access Memory)

أخرى برامج النظم هي التي تساعد الحاسب على إدارة نفسه و خلق وسيلة إتصال بيننا و بينه و من أمثلتها ، WINDOWS 98 ، WINDOWS 95 ، DOS ، UNIX ، OS2 ، WINDOWS NT

٢- البرامج التطبيقية (Application Programs)

منها على سبيل المثال :

- برامج معالجة النصوص (Word Processing Softwares)
- برامج قواعد البيانات (Database Softwares)
- برامج العروض (Presentation)
- برامج الجداول الحسابية (Spreadsheet)
- برامج الرسوم (Graphics Softwares) ، (كبرامج الرسم و التصميم الهندسى أو CAD).

و يتم عرض للنوع الأخير (و هي البرامج المتعلقة بالرسم و التصميم الهندسى) مع بيان فائدتها في مقابل إستخدام الطرق التقليدية في الرسم و التصميم من حيث الكفاءة و الأداء ، على أن يتبعه عرض لنبذة عن البرامج المتخصصة في قواعد البيانات ، و هو ما يمثل الجانب الآخر مما يحتاجه المصمم من أنتقاء مفردات التصميم (كأثاث و أجهزة و مواد و ... إلخ) و ذلك في المجال المساعد على " إتخاذ القرار أو Decision Maker " ، مع عرض البرنامج التجريبي " Try Lab " ، الذى أنجزه الباحث ، و يهدف هذا البرنامج التجريبي إلى إبراز أهمية تكوين قاعدة معلوماتية تعين المصمم الداخلى لمنشأة تحوى على معامل البحوث العلمية (على اختلاف اختصاصاتها) كقاعدة معلوماتية تحوى الخامات و التجهيزات و الأجهزة . . . إلخ ، تساعده على الإختيار و المفاضلة ، و إتخاذ القرار المناسب في أقل وقت و بأقل مجهود ممكن لما سيتم ضمه للمشروع على أساس ما يعرض أمامه من مواصفات و خصائص لكل نوعية من البنود .

نظام الحاسب الآلى المساعد على التصميم

ما هو نظام " الكاد " (CAD) ؟

كما يتضح من التسمية " CAD " أو " Computer Aided Design " فهو نظام للحاسب الآلى المساعد على التصميم ، و من مميزاته ما يأتى :-

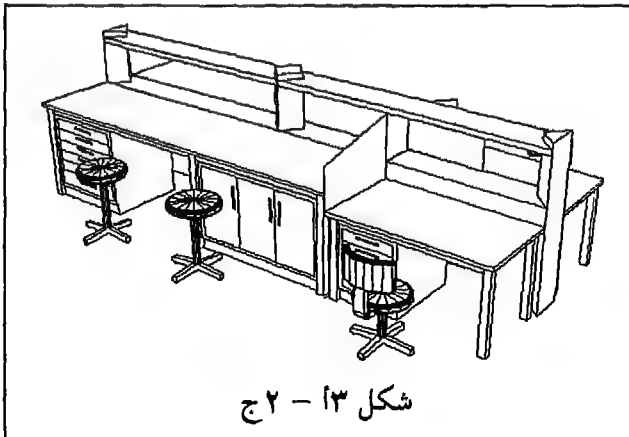
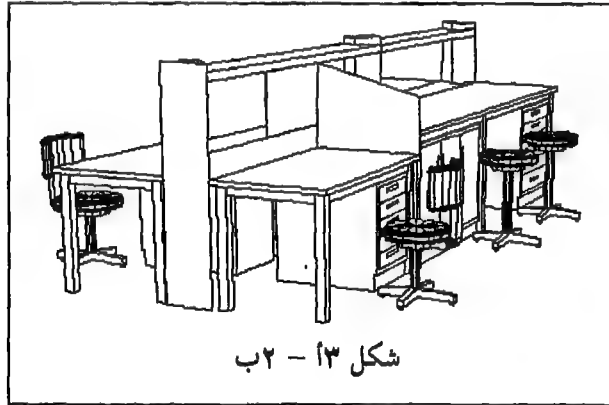
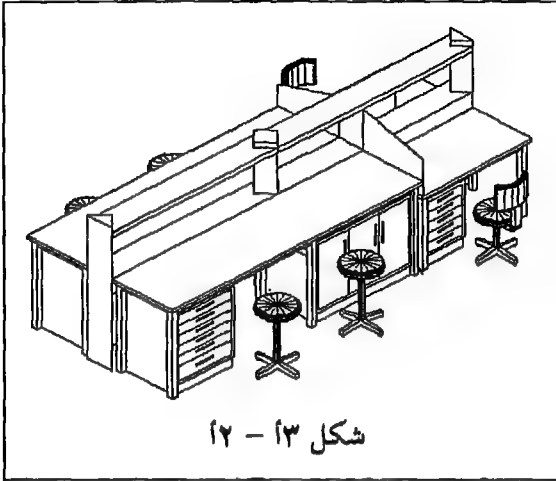
- يتسم نظام الـ CAD بمرونة عالية فى التصميم ، و تتضح أهمية إستخدامه - بصفة خاصة - فى مجال تصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية ، حيث تعدد و تنوع مفرداتها (أى العمارة الداخلية) من تأثير و أجهزة تؤثر على التصميم و الحركة الداخلية داخل المعامل .

- إن نظام الـ CAD بصفة خاصة ، يعطى ميزات كبيرة و كثيرة للمصمم لإنجاز تصميمه بدقة و كفاءة عالية بالمقارنة إذا ما إستخدمت الطرق التقليدية فى الرسم و التصميم بل إن هناك ما لم يكن فى الإمكان إنجاز بعض الأعمال بدون إستخدام الحاسب الآلى بواسطة المصمم . يضاف إلى ذلك مقولة متداولة فى هذا الإتجاه مفادها (If you want to work with computer than think computer , ...) أى (إذا أردت العمل بالحاسب الآلى ، ففكر على غط الحاسب الآلى) و المقصود بها أنه إذا أريد إستخدام الحاسب الآلى ، بصفة خاصة فى الرسم و التصميم ، فإنه من المفيد ألا يتم إستخدامه على نفس النمط الذى يستخدم فيه المصمم الورقة و القلم و المساطر ، بتعبير آخر ، الطرق التقليدية فى إخراج التصميم و إظهاره . و هناك مقولة أخرى شهيرة فى أوساط العمل بأمریکا الشمالية تقول (Work smart not hard) ، و المقصود بها أن يتم العمل بذكاء و فطنة أكثر من إستخدام الجهد الذى قد يهدر بغير لزوم ، أى أن يتم إنجاز العمل بأعلى كفاءة ممكنة وذلك بأقل جهد مبذول ، بحيث يتم توفير الأخير لعمل إنتاجية أكبر عدداً و كفاءة . تطبيقاً على ما سبق ، تتضح أهمية نظم " الكاد " فى إنجاز التصميمات على إختلاف التخصصات العديدة بطرق أسرع و أكثر كفاءة فى الدقة و توفير للجهد . و باستخدام تعبير نظام الكاد أو CAD System ، يقصد به بصفة خاصة البرنامج و الأجهزة الملحقة بالحاسب الآلى كملحقات الإدخال و الإخراج .

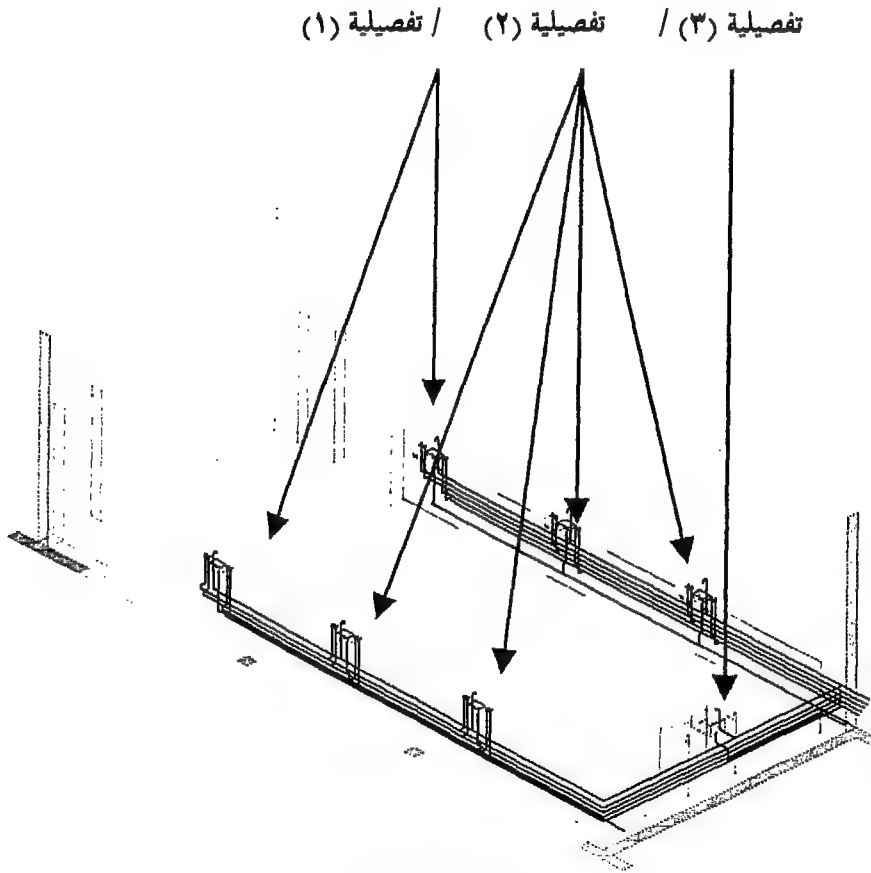
- تأكيداً لما سبق ذكره ، يكون فى الإمكان إنجاز " مكتبة " ، أو بتعبير آخر ، بناء قاعدة معلوماتية تختص بأعمال الرسم و التصميم داخل نظام الـ CAD ، تخزن بها عناصر التأثير و الأجهزة التى يتم إستخدامها بالمعامل ، فى شكل رسوم تخطيطية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد ، و بين الشكل - بجميع لمفردات نظام طاولة عمل معملية الثلاثية الأبعاد ، فى صورة تصميم نهائى مجمعاً بأبعاده الثلاثية ، فتتضح الميزات التى تكتسب من جراء التصميم باستخدام الرسم ثلاثى الأبعاد

و الذى يتيح ميزة أخذ لقطات " أيزومتري " و " منظورية " غير محدودة العدد دون الحاجة لإضافة أو إعادة رسم أى من المكونات الداخلة فى التصميم (الأشكال ١٣ - ١٢ ، ١٣ -

٢ ب ، ١٣ - ٢ ج)



جانب آخر من فائدة الـ 3D ، (الرسم ثلاثي الأبعاد)
 يعرض في هذا الجزء جانب آخر للـ 3D يساعد على تصميم التفصيليات و التأكد من
 التوصيلات في المعمل في وضعها الصحيح ، مع المراجعة و التأكد من عدم وجود أى " تعارضات
 أو Conflicts " في الكثير من تراكيبها ، و ذلك من خلال عرض (الشكل ١٣ - ٣ و
 التفصيليات التابعة له ، حيث أنه مأخوذ عن الفصل الثانى بالبواب الأول) .



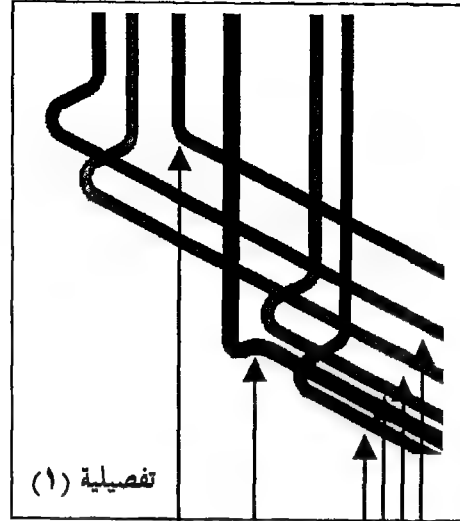
شكل ١٣ - ٣

(تفصيلات تابعة للشكل السابق)

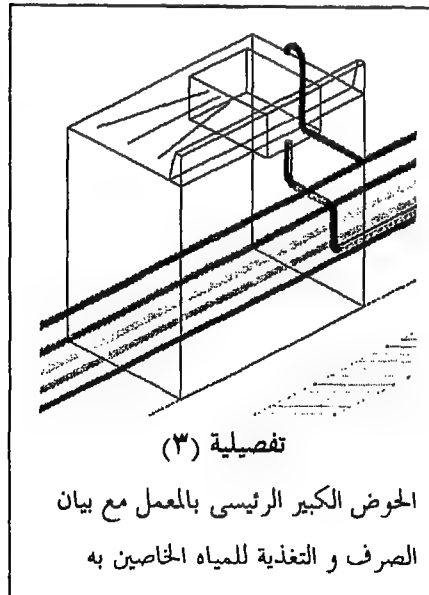
تعرض تلك التفصيلية ، بصف
خاصة ، لما يتعلق بفائدة رسـ
التصميم بطريقة 3D لبيان
ستكون ع لمية ترتيبات التوصيل
(على سبيل المثال) و تـ أكدو
مراجعة المصمم لها للإطمئنان لعام
وجود أى تداخلات ، مع ملاحظ
أن تلك التفصيلية هى الإمتداد
السفلى للتفصيلية السابقة .

ملاحظة : إستخدم الأمر "
Render " فى إظهار تـ

التفصيلية



تغذية بالمياه الصرف (للحوض)
توصيلات الغاز



و يضاف لما سبق أنه في إمكان المصمم على كيفية تطوير استخدام نظام "CAD" إنجاز " مكتبة للمفردات المتداولة و المتكررة "، أو بالأحرى " قاعدة معلوماتية " تخدم أعمال التصميم ، و توفر الكثير من الوقت و الجهد مع كفاءة و دقة عالية في الأداء داخل نظام الـ CAD ، حيث تخزن بها عناصر التأنيث و الأجهزة التي يتم استخدامها بالمعامل ، في شكل رسوم تخطيطية ثنائية أو ثلاثية الأبعاد ، حتى يصبح له (أى الـ CAD) فعالية عالية أو " High efficiency " في سرعة إنجاز التصميم الداخلى (لمعامل البحوث العلمية ، بصفة خاصة) ، و يتم ذلك من خلال استخدام " القوائم المتزلقة أو Pulldown Menus " و صندوق الأدوات أو Toolbox و القوائم (الجانبية) أو Menus و من خلال تطويره عندما تكون " اللوحة المغنطة أو Digitizer " متوافرة لدى المستخدم أو المصمم .

و لكن ، هذا هو جانب واحد من العملية التصميمية ، أو ما يتعلق بالتصميم ذاته . و من جهة أخرى يتم عرض فيما يلي لكيفية التعامل مع الجانب الآخر للعملية التصميمية التي يحتاج المصمم فيها لقاعدة بيانات على أساس ما سيتم استخدامه في واقع مشروع كمنشأة لمعامل البحوث العلمية ، مثل الأثاث و أنواع طاولات العمل المعملية ، و الأجهزة أو التجهيزات المطلوبة (على سبيل المثال لا الحصر) ، و مواءمة ذلك مع ما هو موجود بالواقع مع بيانات عن المواصفات الفنية و الأبعاد و الوزن ، و . . . إلخ . حيث يتم ذلك من خلال برامج لقواعد البيانات .

قواعد البيانات

– أهمية قواعد البيانات (Databases)

من سمات العصر الحاضر أن حجم المعلومات قد تضخم بدرجة كبيرة نتيجة التقدم العلمى و التطور التكنولوجى . و هذا الكم الهائل من المعلومات أصبح عنصراً هاماً و مؤثراً على جوانب عديدة من

المجتمع لذلك أصبح من الضرورة بمكان وجود نظام حاسبات يسمح بتخزين هذه المعلومات في ملفات مرتبطة منطقياً و متعلقة بكيان واحد فيما يعرف بقواعد البيانات أو (Databases) .

* ١- أخذ عن : الحاسب الإلكتروني و قواعد البيانات / أ. د. محمد فهمى طلبة / مجموعة كتب دلتا / الطبعة

و نظم قواعد البيانات تتيح التعامل مع هذه المعلومات من حيث التخزين و الإسترجاع و الحذف و الإضافة و العرض و ذلك بالإضافة إلى إخراجها مطبوعة عند الحاجة و تسمى هذه النظم نظم إدارة قواعد البيانات (Database Management Systems) . و ذلك يؤدي إلى سرعة و دقة إتخاذ القرار كما يساعد على التخطيط الشامل للمشروعات .

و هناك أنواع كثيرة من برامج إدارة قواعد البيانات المحوسبة تتيح للمستخدم تنفيذ نفس مهمات إدارة البيانات ، التي تجرى يدوياً ، بسرعة أكبر بكثير عند إستخدام الحاسب الآلي ، بحيث أن العمليات التي لم يتم محاولة تنفيذها يدوياً أبداً تصبح ممكنة .

فائدتها للمصمم

في المجال الهندسي - بصفة خاصة في مجال العمارة و العمارة الداخلية - تساعد قواعد البيانات (بصفة عامة ، على إختلاف أنواعها و أشكالها) للمصمم (بالإضافة إلى حصر الكميات و المواصفات) المساعدة على إتخاذ القرار من حيث المقارنة فيما بين المواد الداخلة في الإنشاء و ما يتعلق بتجهيزات المنشأة من توصيلات و أجهزة خاصة بعمل أقسامها (مثل منشأة معامل للبحوث العلمية ، موضوع البحث) و إقتنائها للمشروع . . . إلخ .

و هناك بصفة خاصة ، جانبين في تطبيق القواعد المعلوماتية ، خصوصاً فيما يتعلق بتخصص العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية :

الجانب الأول :-

في مجال المرحلة التصميمية للمشروع ، حيث يتم ما يمكن تسميته بنوع من "تخليق قاعدة معلوماتية " عن مفردات التصميم لاسترجاعها عند الحاجة و تضمينها في التصميم ، مما يحقق توفير كبير في الوقت اللازم لإنجازه (أى التصميم) ، مثل إستخدام " الديجيتايزر - Digitizer " و تطويع " القوائم المترلة - Pulldown menus " .

الجانب الثاني :-

و هنا يتبقى الجانب الآخر من القاعدة المعلوماتية التي توازر المصمم في عمله ، و هى عمليات الإنتقاء و إتخاذ القرار فيما يتعلق بالخدمات و التجهيزات التي سيتم تطبيقها فعلياً في المشروع و التي تتوافق مع متطلبات التصميم و المواصفات الفنية المتعلقة بمنشأة لمعامل البحوث العلمية (موضوع البحث) بصفة عامة ، و مع متطلبات كل معمل على حدة حسب إختصاصه من حيث تجهيزه بالأدوات و الأجهزة و أنواع التأثيرات المختلفة ، بالإضافة لتوافق وضع المعمل داخلياً مع

التجهيزات العامة للمنشأة ، و ضمان عدم وجود تعارضات سلبية في أدائه مع المعامل الأخرى بالمنشأة .

و قد تم تصميم برنامج تجريبي لقاعدة معلوماتية ، غرضها مساعدة مصمم العمارة الداخلية على إتخاذ القرار في الإنتقاء بين الخامات و التجهيزات بالنسبة لمنشأة لمعامل البحوث العلمية ، بالإضافة لإمكانية عرض الأجهزة المستخدمة في المعامل (كل حسب اختصاصه) و مواصفاتها ، . . . إلخ ، و ذلك من خلال الإدماج لإمكانات نوعين من البرمجيات التي ساعدت على إنجاز ذلك البرنامج التجريبي الذي تمت تسميته (Try Lab) و هي " البيزيك المرئي - Visual Basic " ، بالإضافة لكتابة الصفحات بطريقة (HTML) ، و هي كلمة ترمز للجملة Hyper Text (Markable Link) ، حيث يعملان ، و كذلك البرنامج التجريبي Try Lab (تحت بيئة " Windows 95 ") ، و التي سيتم تعريف سريع لأمثلة لبعض من إمكانيتهما على التوالى فيما يلي ، يتبع ذلك عرض بالكتابة و الصور عن البرنامج التجريبي " Try Lab "

- مميزات البرمجة لويندوز بلغة " فيجوال بيسيك - Visual Basic - "

- نظام البرمجة " فيجوال بيزيك " يبسط تعقيد ويندوز ، فدمج قدرات لغة بيزيك المحققة مع أدوات التصميم المرئي ، تم توفير سهولة الإستخدام و بساطته دون التضحية بالأداء أو المزايا البيانية التي تجعل من ويندوز بيئة ملائمة للعمل . فالقوائم و أطقم الحروف و خانات التحوار و تدريج حقول النص و كل المزايا الأخرى يسهل تصميمها ، كما أن هذه المزايا لا تتطلب سوى بضعة سطور من البرمجة .

- إن " فيجوال بيزيك " هي أيضاً من أولى لغات الحاسبات التي تدعم " البرمجة الموجهة بالأحداث أو event driven programming " ، و هو أسلوب برمجة مناسب خصيصاً لواجهة المستخدم البيانية . و ما تفعله البرمجة الموجهة بالأحداث هو أنه بدلاً من كتابة برنامج يرسم كل خطوة بالترتيب الدقيق ، يقوم المبرمج بكتابة برنامج يستجيب لأفعال المستخدم ، أى إختيار أمر و النقر في نافذة و تحريك " الفأرة - Mouse " . و بدلاً من كتابة برنامج كبير ينشئ المبرمج تطبيقاً يمثل في الواقع تشكيلة من برامج صغيرة متعاونة تشغيلها وقائع المستخدم . و باستخدام فيجوال بيسك ، يمكن كتابة مثل هذه التطبيق بسرعة و سهولة لا سابق لهما .

- من المزايا العظيمة " لبنية - Interface " المستخدم ، أنه يستطيع أن يتفاعل مع مجموعة من القطع ، مثل النوافذ و أشرطة التدرج و أزرار الأوامر التي تؤدي إلى حدوث فعل (أى أمر

ينفذ) عند النقر عليها بواسطة الفأرة ، و تصرف التطبيقات التي تستغل هذه القطع القياسية بطرق قياسية مما يسهل تعلمها . على أنه من واجب المبرمج أن ينتقى نمط التفاعل الأنسب مع الوضع و يكتب برامجه بطريقة يجدها المستخدم بديهية . و من ناحية أخرى ، في بيئة المستخدم البيانية ، يتفاعل (أى المستخدم) مع القطع الموجودة على الشاشة لبدء الأحداث ، مثل فتح نافذة أو النقر على أيقونة أو إختيار بند من قائمة ، و بعمله هذا يتحكم بالتطبيق ، حيث يترجم " فيجوال بيزيك " الحدث الذى يبدأه المستخدم إلى فعل برمجى باستدعاء إجراء مرتبط بالحدث ، ويتم تطبيق " الكود " الذى ينجزه المبرمج لإجراء الحدث هذا إلى إستجابة ملائمة لتفاعل المستخدم مع القطعة

- عن مميزات الكتابة بالـ " HTML " -

الـ " HTML " تستخدم عادة في كتابة صفحات الإنترنت . و تمنح الكتابة خاصية إدماج " الكود " الذى يحدد الخط ، و التصميم العام للصفحة و إطارها ، و الرسوم و الصور المدججة ، و " الكتابة المرتفعة المعلمة الرابطة أو hypertext link " . و بتعبير آخر ، يمكن القول أن ذلك النوع من " التحرير الإلكتروني " للصفحات على الحاسب الآلي (و الذى هو العمود الفقري لصفحات الإنترنت) ، هو خليط من الكتابة و الصور المبرمجة التي تتيح للمستخدم الانتقال بين مجموع صفحاته ، وذلك بإكساب الكتابة (سواء كلمة أو جملة) و كذلك الصورة " كود أو عنوان خاص " يدل الحاسب إلى موضع الصفحة المرتبطة بموضوع أى منهما (أى الكتابة أو الصورة) ، حيث تتغير عادة أيقونة المؤشر التابع للفأرة من سهم مائل إلى يد تشير بإبهامها عند تحريك المؤشر إلى تلك الكتابة " المكودة " و التي تكون معلمة بلون خاص و مسطرة ، أو إلى الصورة المبرمجة " إرتباطياً " بموضوع على صفحة أخرى .

و قد تم إنجهاز البرنامج التجريبي " Try Lab " باستخدام " البيزيك المرئى - Visual Basic " (الإصدار الخامس) ، و دمج الإمكانيات الذى يمنحها ، و تنسيقها مع الإمكانيات التي تمنحها الكتابة " HTML " أو ما يمكن تسميته " طريقة للكتابة و العرض المبرمجة " ، و ذلك بهدف محاولة إبراز إمكانية تكوين نوع من قاعدة معلوماتية متخصصة تساعد المصمم الداخلى في مجال إنتقاء التجهيزات ، و الخامات ، و الأجهزة . . . إلخ ، في مجال منشآت معامل البحوث

العلمية (موضوع البحث) مع ملاحظة أنه يمكن تغيير تطبيقه أو توسيعه ليشمل البرنامج مجالات أخرى ترتبط بتخصص العمارة الداخلية .

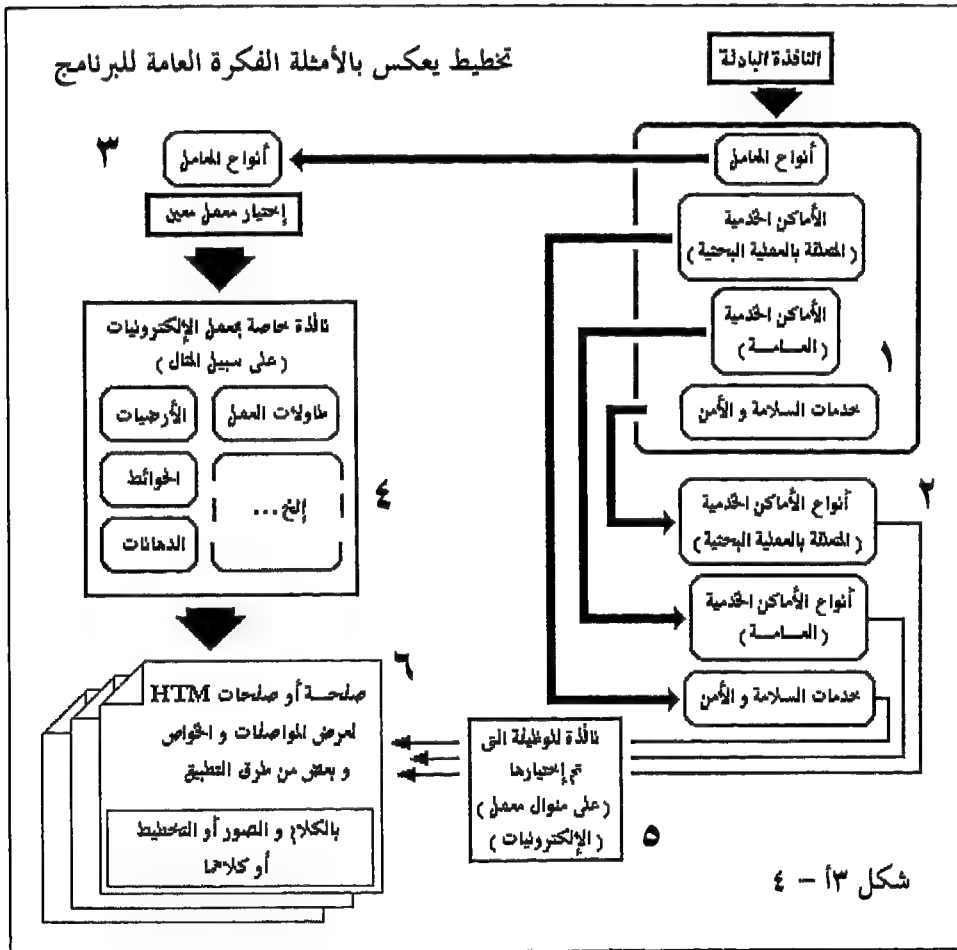
عرض للبرنامج التجريبي " Try Lab "

إن الهدف من وراء إنجاز البرنامج التجريبي " Try Lab " هو إبراز وجود إمكانية لتكوين قاعدة معلوماتية تعين المصمم الداخلى لمنشأة تحوى على معامل البحوث العلمية (على اختلاف اختصاصاتها) كقاعدة معلوماتية تحوى الخامات و التجهيزات و الأجهزة . . . إلخ ، تساعده على الاختيار و المفاضلة ، و إتخاذ القرار المناسب فى أقل وقت و بأقل مجهود ممكن لما سيتم ضمه للمشروع على أساس ما يعرض أمامه من مواصفات و خصائص لكل نوعية من البنود .

و لقد أنجز البرنامج التجريبي على أساس الإستفادة من إمكانيات كلاً من " البيزيك الرئيسى " كأداة مساعدة على البرمجة ، و الإمكانيات التى تتيحها " HTML " من حيث إرتباط مختلف المعلومات (المصاحبة بالصور) ببعضها البعض ، حيث أنه على سبيل المثال قد يوجد معلومات عن بند المفردة من مفردات التصميم تصلح للتطبيق فى معمل ما يمكن أن تصلح كذلك للتطبيق بمعمل أو مكان آخر ، بمعنى أن هناك ما يمكن تسميته " بإرتباط تشعبي " للمعلومة الواحدة تتعلق بأكثر من مجال واحد ، مثال ذلك نوع الأرضيات المرتفعة " أو Raised Floors " التى تركيب على منسوب الأرضية الأصلية للدور ما بالمنشأة ، يمكن أن تصلح لمعمل متخصص فى أبحاث القوى أو لأبحاث تخصص من تخصصات الفيزياء ، فى مقابل أن ذلك النوع نفسه من الأرضيات يكون صالحاً ، بل و مطلوباً ، لمعمل لأبحاث الإلكترونيات ، أو يمكن تركيبه (إذا ما إحتاج الأمر لذلك) فى غرفة نظيفة ، حيث يرتبط ذلك بدرجة النظافة المحددة فى التصميم .

من جانب آخر قد تم إستخدام " Visual Basic " (الإصدار الخامس) لعمل نوافذ تقود المستخدم للبرنامج لكى يجد بداية لطريق أو نوع المعلومات التى يرغب فى الوصول إليها (مثل معمل لأبحاث البيولوجى) ، يجد ما يتعلق بالمفردات الداخلة فى تجهيزه ، و منها يمكن أن يستخدم كلاً من إمكانيات " واجهة المستخدم " أو " نافذة " خاصة مرفق بها صفحة تحوى المعلومات الكلامية و الصور عن المعلومة المطلوبة و ما يرتبط بها من معلومات أخرى باستخدام تقنية التصفح بطريقة " HTML " .

و توضيحاً لما سبق ذكره ، يتم عرض للبرنامج و أمثلة عن أسلوب إستخدامه ، و الذى بدوره يعكس ما يتم إقتراحه من فكرة لوجود برنامج متخصص يتعلق بذلك المجال المتعلق بتصميم العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية (موضوع البحث) مع ملاحظة أنه يمكن عمل تعديل أو " إعادة تركيب " فى البرنامج نفسه ليخدم تخصص العمارة الداخلية فى مجالات أخرى .



تعليق على التخطيط العام للبرنامج التجريبي (شكل ١٣ - ٤)

يتم البدء بعرض للمجالات الرئيسية (١) التي يتيح البرنامج البحث من خلالها ، و في (٢) - ينتقل البرنامج (حسب ما تم إختياره في البند ١) إلى مجال أعلى درجة في التخصص ، مثل أنواع المعامل (٣) على سبيل المثال ، حيث يتم من خلاله عرض لنافذة تحوى على إختيارات (٤) لأى من البنود الفرعية (الموضح أمثلة منها) (٥) ، والتي يتم عرض معلومات عنها على صفحات " HTML " (٦) التي بدورها يتم من خلالها البحث عما يخص ذلك البند الفرعى الدقيق التخصص ، مع ملاحظة أن البند (٢) يحوى المجالات الأخرى من إختيارات البحث ، و أن البند (٥) يماثل ما يكون في البند (٤)

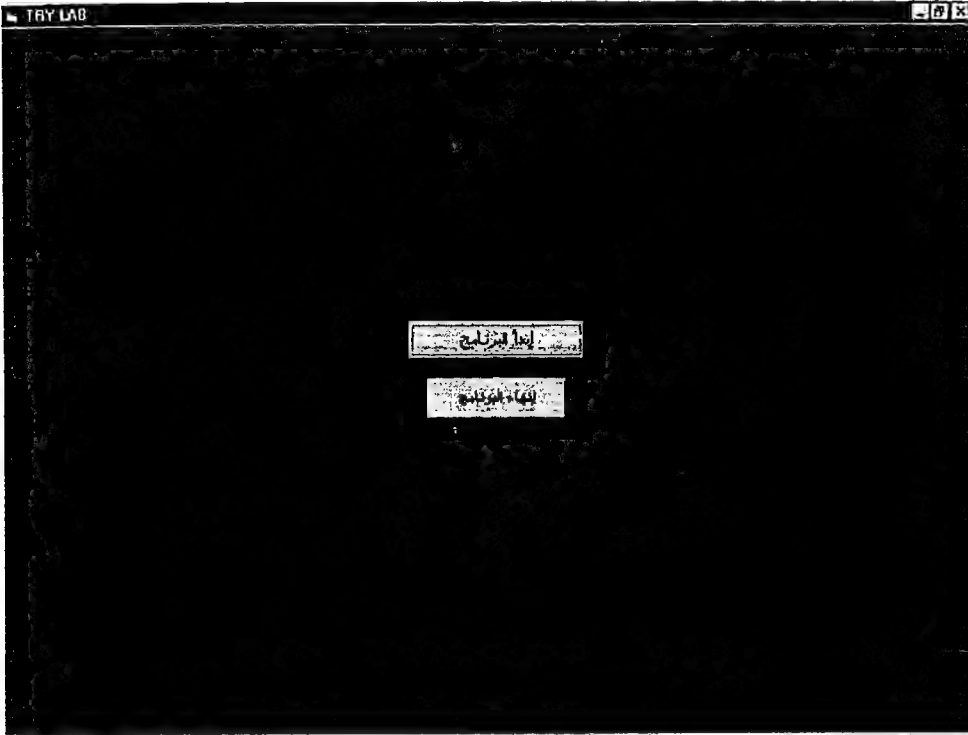
و لعرض ذلك بصورة أوضح يتم من خلال ما يأتى ذكر بالكتابة و الصور (عن نوافذ البرنامج) تعرض أمثلة للخطوات المتبعة في إستخدام البرنامج

- عند بدء التشغيل (فقط) للبرنامج تظهر نافذة يظهر بها معلومات عن البرنامج (شكل - -) ، بأسفلها ، يظهر " زرین " ، الأول " OK " حيث يدخل البرنامج ، بالضغط عليه ، بالمستخدم إلى النافذة الرئيسية للبرنامج (شكل ١٣-٥) ، في حين أن الثانى " Cancel " بالضغط عليه يتم به إنهاء عمل البرنامج



شكل ١٣ - ٥

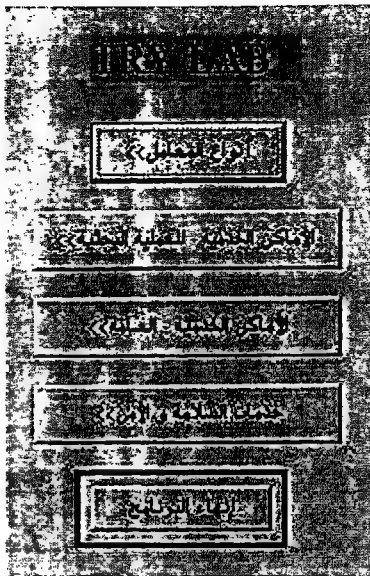
و في النافذة الرئيسية للبرنامج (الشكل ٣-٦) ، و التي تغطي كامل مساحة الشاشة ، يوجد في المنتصف زرارين يحملان إختيارين ، الأول " إبدأ البرنامج " ، إيداناً بالدخول الفعلي في البرنامج ، و الثاني " إنهاء البرنامج " و هو الخروج النهائي من البرنامج ، مع ملاحظة أن ذلك " الزر " سيفيد المستخدم أيضاً في الخروج من البرنامج عند الإنتهاء من إستعماله .



شكل ٣ - ٦

و يؤدي الضغط على " إبدأ البرنامج " إلى إظهار القائمة الرئيسية التي تتناول بالعرض المجالات الرئيسية التي يتناولها البرنامج (شكل ٣-٧) مع ملاحظة أن الأزرار التي تحوي أسهم مزدوجة (<<) تشير إلى أن هناك نافذة إختيارات أخرى تليها ، و ذلك يتم توضيحه من خلال الأشكال التالية . . .

الإختيار الأول (شكل ٣-٨) ، المتفرع من القائمة الرئيسية (شكل ٣-٧) ، وهو عن أنواع المعامل ، يبرزه الشكل المرفق ، مع ملاحظة أنه يمكن الرجوع إلى القائمة الرئيسية ، إذا ما أراد المستخدم ذلك . و يتم لاحقاً بعد عرض سلسلة النوافذ المتصلة بالبحث ، عرض لأمثلة من



شکل ۱۳ - ۷

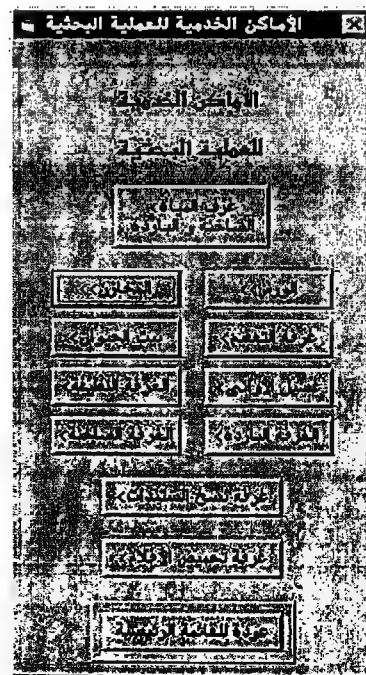
أراد المستخدم ذلك . و يتم لاحقا بعد عرض سلسلة النوافذ المتصلة بالبحث ، عرض لأمثلة من بعض من النوافذ التي تعرض المفردات المتعلقة بتخصص المجال التي تعرضه النافذة بإدماج " HTML " .

الإختيار الثاني (بالشكل ١٣ - ١٩) ، المتفرع من القائمة الرئيسية ، و هو نافذة تتعلق بعرض للأماكن الخدمية للعملية البحثية ، و كما هو مبين فيما يتعلق بكل من " الورش " و " المخازن " فإنهما يميلان علامة السهم المزدوج (><) ، التي تدل المستخدم على وجود قائمتي إختيارات فرعيتين

لكل منهما ، كما يتم توضيحه في (الشكل ١٣ - ٩ ب) و (الشكل ١٣ - ٩ ج) .



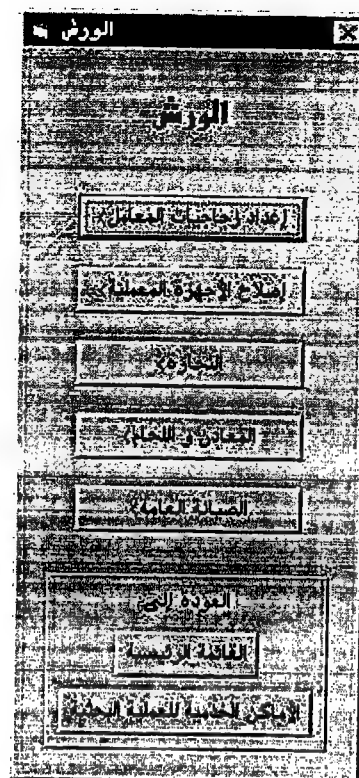
شكل ١٣ - ٨



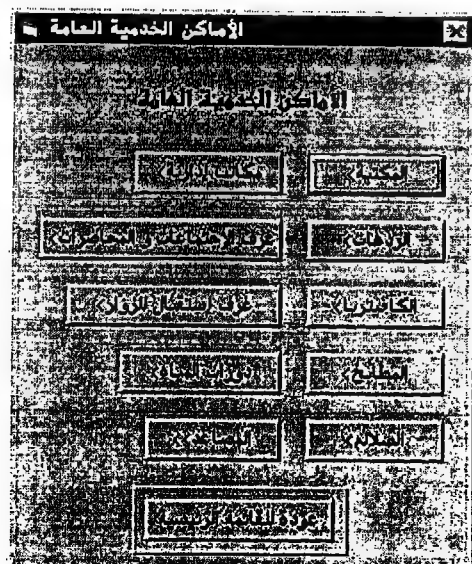
شکل ۱۳ - ۱۹



شکل ۱۳ - ۹ ج



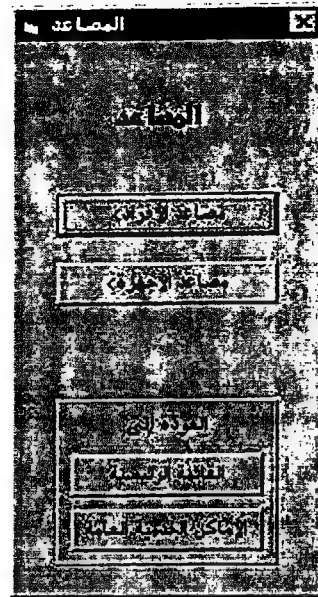
شکل ۱۳ - ۹ ب



الشكل ١٣ - ١٩٠

الإختيار الثالث (الشكل ١٣ - ١٠) ،
المتفرع من القائمة الرئيسية ، وهو نافذة
تتعلق بعرض للأماكن الخدمية العامة ، كما
هى موضحة بالشكل ، مع ملاحظة أن "
المساعد " تدل على وجود أكثر من نوع
واحد من المساعد ، على المستخدم أن يقوم
بالإختيار بينها كما فى (الشكل ١٣ -

(ب)

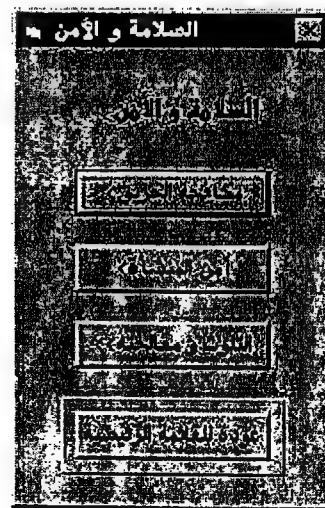


شكل ١٣ - ١٠ ب

الإختيار الرابع (الشكل ١٣ - ١١) ، متفرع من القائمة الرئيسية ، و هو نافذة تتعلق بعرض ما يتصل بالسلامة و الأمن للأفراد و المنشأة ذاتها ، مع ملاحظة أن " التلوث و معالجته " يتفرع منه نافذة تعرض لأكثر من نوعية من التلوث (الشكل ١٣ - ١١ ب)



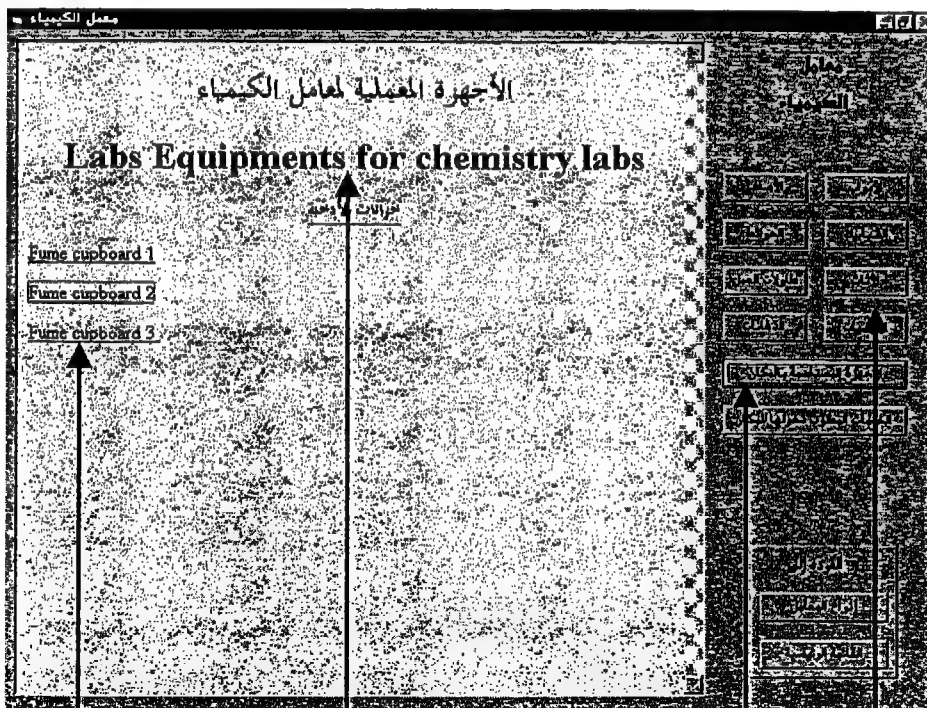
شكل ١٣ - ١١ ب



شكل ١٣ - ١١ أ

في الصفحات السابقة ، تم عرض لكيفية التنقل و البحث العام بين النوافذ المختلفة ، و في مقابل ذلك يتم عرض ، فيما يلي ، لمثال لطريقة الولوج إلى صفحات " HTML " بالاعتماد على أزرار الاختيارات ، الموجودة على جانب النافذة المستدعاة ، التي تتيح للمستخدم التنقل بين الاختيارات الفرعية للمواصفات للموضوع الذي تم إختياره عن طريق البحث من خلال النوافذ التي تم عرضها سابقاً ، إضافة إلى التنقل فيما بين صفحات " HTML " للبحث عن جزئية لنفس موضوع الصفحة الرئيسية .

أولاً : بفرض أن المستخدم يبحث عن نوع معين من " دواليب الأدخنة و الأبخرة أو Fume cuboards المستخدمة في معمل للكيمياء فإنه يضبط على الزر المكتوب عليه " أنواع المعامل " (شكل ١٣ - ٨ ، المعروض سابقاً) ، حيث يظهر له البرنامج نافذة بها أنواع المعامل المتوفرة لديه ، و من ثم يضبط على الزر المكتوب عليه " الكيمياء " فتظهر له



شكل ١٣ - ١٢

النافذة المستدعاة : هي - نافذة HTML -
 أزرار الاختيارات : هي - أزرار HTML -
 أزرار الاختيارات الفرعية : هي - أزرار HTML -
 أزرار الاختيارات الفرعية : هي - أزرار HTML -

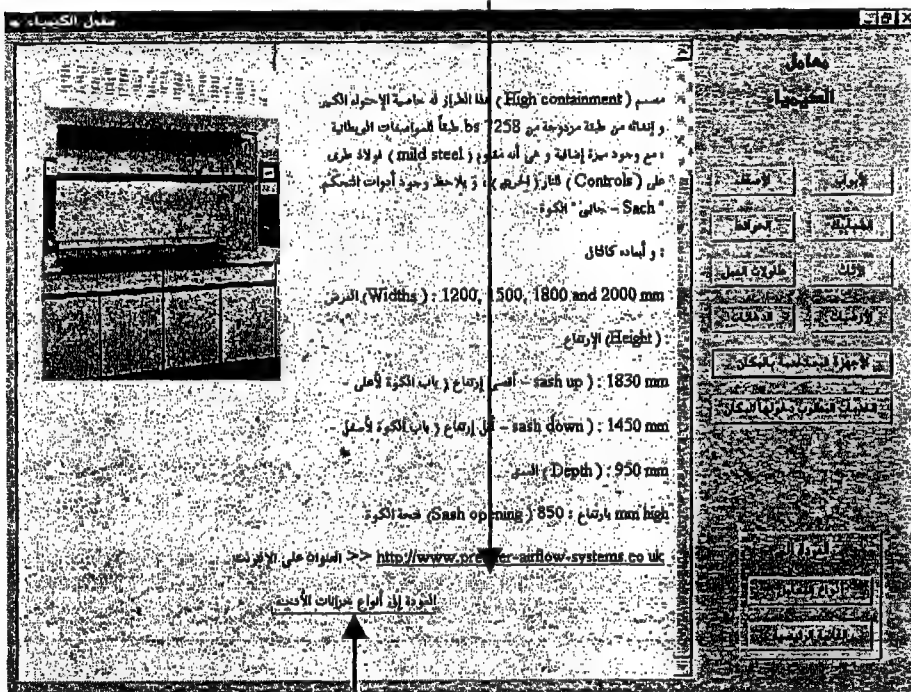
نافذة (كما في الشكل ١٣ - ١٢) ، بجانبها الأيمن عنوان النافذة أو الموضوع يليها أزراراً تشير إلى إختيارات عدة (١) ، فيضغط المستخدم على الزر المكتوب عليه " الأجهزة المستخدمة بالمكان " (٢) ، فتظهر له صفحة " HTML " المعنونة " الأجهزة العملية لمعامل الكيمياء " (٣) ، ومن تلك المرحلة في إستخدام البرنامج ينتقل المستخدم إلى التعامل مع صفحات " HTML " ، و ذلك عن طريق الإختيارات المتاحة و التي تتفرع هي الأخرى لتعرض أنواع متعددة ، على سبيل المثال من " دواليب الأدخنة و الأبخرة - Fume cupboards " عن طريق الضغط بالمؤشر الذي يتحول مظهره على صورة يد تشير بالإبهام ، عند تلامسه على إحدى الجمل ذات " الإرتباط التشعبي " (٤) ، فتتغير صفحة " HTML " و تظهر أخرى لها علاقة بالجملة التي تم الضغط عليها كما هو في (الشكل ١٣ - ١٢ ب) .



شكل ١٣ - ١٢ ب

و يلاحظ أن هناك " مسطرة مترقة " (٥) ، (على الجانب الأيمن من صفحة " HTML " ، و فائدتها أنها تساعد المستخدم على إستكمال الإطلاع على باقي الصفحة ، فبالضغط

المستمر على " المسطرة " و سحبها لأسفل حتى نهاية مشوارها ، يظهر ما تبقى من الصفحة (شكل ١٣ - ١٢ ج) ، و هنا تبرز جملتين في أسفل صفحة " HTML " :
الأولى : و هي تعكس وظيفة أخرى للبرنامج " ككل " ، و هي مقدرة " ولوج " المستخدم بواسطته إلى الشبكة الدولية للمعلومات أو " الإنترنت - Internet " عن طريق الضغط بالمؤشر على جملة " إرتباط تشعبي " ، " <http://www.premier-airflow-systems.co.uk> " (٦)



شكل ١٣ - ١٢ ج

٧ - نموذج نصف صفحة " HTML "

(على سبيل المثال) ، أى عنوان موقع الشركة المنتجة على " الإنترنت " ، حتى يمكن للمستخدم الإطلاع على أساس " إستحداث تلقائي أو Automatic Updating " لما يوجد لدى الشركة من منتجات الثانية (٧) : و هي تتيح للمستخدم العودة للصفحة الأولى (شكل ٣ - ١٩) مع ملاحظة أن المستخدم يمكنه التنقل و التغيير فيما بين الموضوعات التي تعرضها الأزرار على الجهة اليمنى من النافذة بالضغط على أى منها في أى وقت يرغب فيه ، بالإضافة إلى أنه يمكنه

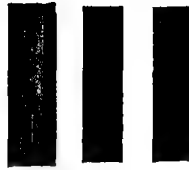
العودة خطوة أو خطوات للوراء (للنوافذ الرئيسية) للبدء في عملية بحث أخرى ، من جديد ، عن طريق أزرار الاختيارات للقائمة الموجودة أسفل الجهة اليمنى من النافذة .

لقد عرض ذلك البرنامج المصغر (التجريبي) ، كإقتراح يبرز أهمية إستخدام الحاسب في مجال " المعلوماتية " كأساس قوى في الوقت الحاضر ، و لا يستغنى عنه في المستقبل القريب ، للتحديث المستمر و المتصل للمعلومات لدى مصمم العمارة الداخلية ، حيث أنه من جانب آخر ، و مع دخول مصر في إتفاقية التجارة العالمية " الجات " ، و ما يتوازي مع ذلك من إنتشار إستخدام شبكة الإنترنت بها الذى يرافقه دخولها فيما يسمى " بالتجارة الإلكترونية " عن طريقها (أى الإنترنت) ، حيث أنه بجانب إطلاع مصمم العمارة الداخلية على أحدث المنتجات فيما يرتبط بمجال المشروع المنوط به ، فإنه يمكن أن يرسل أمراً بالشراء لمنتج معين لشركته المنتجة له ، عن طريق " الإنترنت " و يتم تسلمها في المكان الذى يتم تحديده بالإتفاق مع تلك الشركة .

و من جهة أخرى ، يشار إلى أهمية الحاسب الآلي لاستخدامه في مجال العمارة الداخلية في كلا من مجالى التصميم و المعلوماتية ، و إرتباط كلا المجالين بشبكة الإنترنت ، فحتى في مجال التصميم الذى يمكن بواسطة إستخدام الشبكة أن يتم التعاون في تبادل المعلومات التصميمية بين مهندسين يعملون في تصميم واحد ، و يمكن أن يكون في وقت واحد ، لكن في أماكن ، بل دول متفرقة ، على سبيل المثال لا الحصر ، كالرموز المعمارية الثابتة أو " Standard " بشركة أو مكتب إستشارى في التصميمات متعدد الجنسية ، حيث تتيح الإصدارات الحديثة لبرامج للتصميم الهندسى تلك الإمكانية .

الباب الثالث

الفصل الثاني



حالة دراسية (١)

Case study (1)

التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة

مقدمة

تتعدد فوائد وإستخدامات النظائر المشعة^{١-٤} (و ما تنتجها من إشعاعات مختلفة) في مختلف المجالات و التخصصات في عصرنا الحديث و خصوصاً ما بدى من فوائد إستخداماتها في العقود الأخيرة من هذا القرن ، و من أمثلة لهذا الإستخدام ما هو موجود في مجال الصناعة و الكشف على المعادن المختلفة (للتأكد من عدم وجود عيوب داخلية بها ، مثل الشروخ أو الفراغات) ، و في مجال الآثار تسهم النظائر في تحديد عمر الحفريات ، . . .

و لا يتوقف فائدة الإشعاع (على إختلاف مصادره) إلى هذا الحد ، بل إنه من المهم ذكر ما لفائدة أشعة " جاما " من أنها " قد أظهرت آثار غير محدودة ، ليس فقط في الصناعة ، بل و منافع جليلة للصحة العامة و البيئة . و أهم مجالات ما تتضمنه هذه التكنولوجيا هى تشخيص و علاج بعض أمراض الإنسان و الوقاية منها ، و تحسين وسائل إنتاج الحاصلات الزراعية ، ثم في تطهير الخضروات و تخزينها و وقف نموها أثناء التخزين^{٢-٤} ، كما تتميز ، بطبيعة الحال ، بالقضاء على مسببات الأمراض مثل البكتريا و الفيروسات و الطفيليات الضارة من خلال توافر مصدراً مولد لتلك الأشعة (الكوبالت ٦٠) ، كما يستخدم في تعقيم العبوات الدوائية و الأدوات الجراحية مثل المشارط و الخيوط الجراحية ، و الأربطة و الغيارات و مرشحات الكلى ، و مراهم العيون و أجهزة محاليل الدم و القسطرات و خامات تصنيع الأدوية حيث أن الإشعاعات المؤينة هى الطريقة الوحيدة و ذات الكفاءة العالية للتعقيم غير الإتلافي للمواد التى تتأثر بالحرارة ، و تتميز بأنها أفضل بيئياً من الطرق الأخرى .

إلا أن ما يبرز من أهميتها المباشرة للإنسان هى في مجال الكشف و علاج الأمراض مثال ذلك ما يتم إنتاجه من اليود ١٣١ الذى يستخدم في أمراض الغدة الدرقية ،

*-١ المقدمة عن :

أ- من سلسلة " الذرة و السلام " ، " حفظ الأغذية بالإشعاع " / تأليف : جريس م. يوروز ، ترجمة : يحيى محمد حسن ، مراجعة و تصدير : د. يحيى حسن فودة / قسم النشر بالجامعة الأمريكية (بالقاهرة) بالتعاون مع مؤسسة فرانكلين للطباعة و النشر (القاهرة - نيويورك) / عام ١٩٧٢
ب - مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (بفينا)

“ Manual of food Irradiation Dosimetry ”
- Technical Reports Series No.178 - IAEA (Vienna)

*-٢ عن المرجع " إلكترومترى " / أ. د. حسين سعد / نشرة للمركز المصرى للتعليم و المعالجة بأشعة جاما /

عام ١٩٩٠

و الفوسفور ٣٢ الذى يستخدم فى المعالجة الإشعاعية للأورام السرطانية و سرطان العظم و الجلد ،
إلخ ، وهناك خطة طموحة لتطوير العمل و زيادة إنتاج النظائر المشعة بعد تمام إكمال العمل
بالمفاعل الثانى (٢٢ ميجاوات) الذى يلى المفاعل البحثى الأول (٢ ميجاوات) و المعجل الدائرى
(٢٠ مليون إلكترون فولت) ، الموجود بمبينة الطاقة الذرية المصرية .

و بينما تستخدم الاشعاعات الجسيمية فى العديد من التكنولوجيات النووية ، تستخدم أشعة جاما
و الأشعة السينية فى العديد من التكنولوجيات الإشعاعية فى الأغراض الطبية و الصناعية و الزراعية
و البحوث العلمية . كما يستخدم الضوء المرئى كمصدر لأشعة الليزر فى العديد من التطبيقات
الطبية و الصناعية خاصة فى أعمال القطع و اللحام . كما تستخدم الموجات القصيرة (الميكرويف) فى بعض الأغراض الطبية و المنزلية (طهى الطعام) .

و من ناحية أخرى ، و بمرور الوقت بدأت تزايد فى ربوع مصر المعامل المتعاملة بالنظائر المشعة ،
خصوصاً ما يتصل عملها بالأغراض الطبية ، و ما قد ينتج عن ذلك من مخاطر ، لذلك فإن هيئة
الطاقة الذرية المصرية تقوم بتقديم الخدمات الاستشارية الخاصة بالاستخدام و إزالة التلوث و تجميع
و إدارة النفايات المشعة الناتجة ، حيث بلغ عدد المعامل التى تستخدم النظائر ١١٥ معملًا على
مستوى الجمهورية .

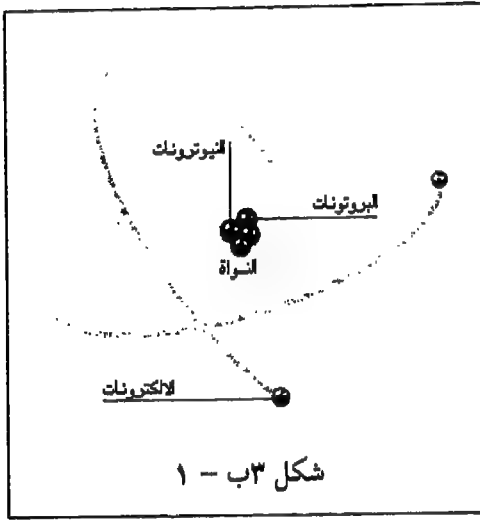
و على هذا الدرب ، سيتم عرض لأمثلة لبعض من الخصائص التى تميز المعامل التى لها علاقة
بالتعامل مع النظائر المشعة ، من وجهة نظر التصميم و التجهيز الخاص للعمارة الداخلية لها ، إشارة
إلى أن تلك الأنواع من المعامل لها طبيعة خاصة فى تجهيزاتها و تركيباتها الداخلية تختلف عن مثيلاتها
الغير متعاملة فى تلك النظائر المشعة .

و يتم البدء فى هذا الفصل بعرض لبعض من أمثلة على ما يتعلق بالإشعاع ، كنهه و أنواعه ، و
ما يتعلق بالمضار الناتجة عن الاستخدام الخاطئ له ، و بالمقابل كيفية حماية المستخدم للمعمل و
البيئة المحيطة به (حيث يتعلق ذلك بالتصميم الداخلى للمعامل بصفة مباشرة) ، مع ما يتبع ذلك
من عرض و ذكر لأمثلة لبعض من أهم المواصفات ، و التجهيزات ، بالإضافة لعرض لأمثلة لبعض
من الخانات التى يتم تطبيقها ، و بعض من أمثلة لأنواع مختلفة من التأثيرات الداخلى ، و المتعلقة
بالعمارة الداخلية لتلك الأنواع من المعامل .

الذرة ٢-١

جميع المواد تتكون من جسيمات متناهية الصغر تسمى بالذرات ، و هى عبارة عن قوالب البناء لكل شئ على الأرض و أن الذرات تكون من الصغر بحيث أن رأس الدبوس يحوى على ما يقارب الـ ٦٠ بليون منها .

- تركيب الذرة فى أبسط صورها



تتكون الذرة من النواة و بداخلها البروتونات و النيوترونات ، يدور حولها فى مدارات و همة عدد من الإلكترونات يساوى عدد البروتونات المتواجدة بها (شكل ٣ ب - ١) ، و تحمل البروتونات شحنات كهربائية موجبة ، مساوية فى القيمة و مضادة لما يحمله الإلكترون ، بينما لا تحمل النيوترونات أية شحنات و وزنها يقارب وزن البروتونات ، و التى فى مجموعها (البروتونات و النيوترونات)

تمثل وزن الذرة ، دون إعتبار لوزن الإلكترون المهمل .

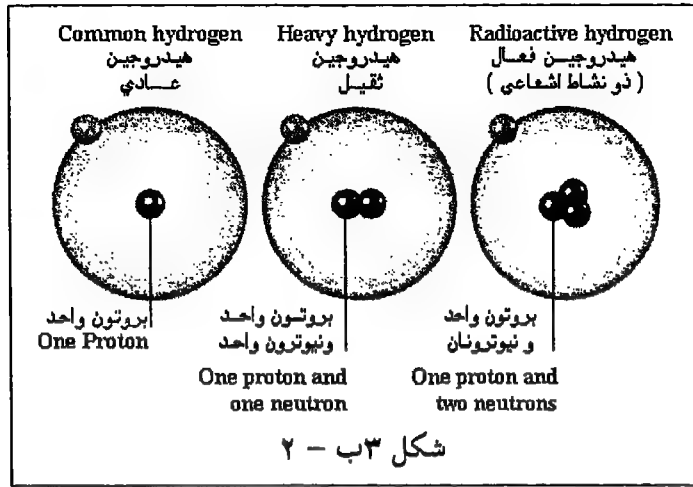
- النظائر :

النظائر هى الأنواع المختلفة من نفس العنصر . و للنظائر خواص كيميائية متشابهة و لها نفس الموقع فى الجدول الدورى للعناصر . و كلمة (Isotopes) أى النظائر تعنى (نفس الموقع) . إن الخواص الفيزيائية للنظائر تختلف عن بعضها البعض ، وذلك بسبب الاختلاف فى الكتلة الذرية لكل نظير . إذ أن لكل نظير من النظائر عدداً من النيوترونات داخل نواة الذرة يختلف عن الآخر مما يجعل كتلته تختلف تبعاً لذلك ، و إن تساوا فى عدد البروتونات (أنظر الشكل ٣ - ٢ ، بالصفحة التالية) .

* ١- أخذ بعض منها عن

الموسوعة الأمريكية " Gorlier " الإلكترونية (Gorlier) - إصدار ١٩٩٧ (USA)

الموسوعة العربية " الراصد " الإلكترونية (Laleh Multimedia) - إصدار ١٩٩٦ (UK)



فغاز الهيدروجين مثلاً ، يوجد في الطبيعة على ثلاثة أنواع ، و هى الهيدروجين العادى و الهيدروجين الثقيل و الهيدروجين الفعال (ذو النشاط الإشعاعى) (شكل ٣- ٢)

– النشاط الإشعاعى

تتكون المواد المشعة من أنوية غير مستقرة و التى تنشطر على الدوام و تطلق إشعاعات ذات مستوى عالى من الطاقة يطلق عليها الإشعاعات النووية و ينتج عن هذه الذرات عادة عناصر جديدة .

– ظاهرة التأين الإشعاعى

تعرف ظاهرة التأين بأنها عملية تحويل الذرة المستقرة إلى أيون موجب و إلكترون سالب. و تتم عملية التأين عند اكتساب الذرة المتعادلة الشحنة لطاقة من الفوتونات أو الجسيمات تزيد عن الطاقة اللازمة لإثارتها و تكون كافية لفك الارتباط الكهربى بين إلكترون أو أكثر و بين نواة الذرة ، و عند ذلك تترك هذه الإلكترونات الذرة و التى تصبح فى هذه الحالة غير متعادلة الشحنة و تتحول إلى أيون موجب التكهرب .

– الأشعة المؤينة و الغير مؤينة

تم تقسيم الإشعاعات المختلفة إلى إشعاع مؤين و إشعاع غير مؤين . و الإشعاع المؤين هو الذى يتسبب فى تأين ذرات الوسط الذى يخترقه أما الإشعاع غير المؤين فلا يتسبب سوى فى إستثارة ذرات الوسط الذى يعبره . و ينتمى لمجموعة الإشعاعات المؤينة ، أشعة ألفا – أشعة بيتا – البروتونات – النيوترونات – أشعة جاما – الأشعة السينية الشديدة (أو Hard X-ray) . و ينتمى لمجموعة الإشعاعات غير المؤينة ، الأشعة فوق بنفسجية – الضوء المرئى – الأشعة دون الحمراء – أشعة الموجات القصيرة (الميكروويف) – الموجات الكهربائية .

و جسيمات " ألفا " تتكون من أربعة جسيمات ، و هي ٢ بروتون و ٢ نيوترون ، وتعتبر من أضعف الإشعاعات نفاذية و لها شحنة كهربائية موجبة . أما جسيمات " بيتا " فإنها ذات قدرة أعلى على النفاذية ، و تتكون من الإلكترونات و التي لها شحنة سالبة (و أحياناً موجبة ، تسمى بوزيترون) . و أشعة " جاما " فإنها ذات قدرة نفاذية عالية جداً ، و ليس لها كتلة أو شحنة . إنها أمواج كهرومغناطيسية .

– أنواع الإشعاعات المؤينة

يجرى تصنيف الإشعاع إلى نوعين رئيسيين : الشعاع الجسيمى و الإشعاع الموجى . و يتضمن الإشعاع الجسيمى أشعة ألفا – أشعة البيتا – النيترونات – البروتونات و يتضمن الإشعاع الموجى الأشعة الكهرومغناطيسية (الفوتونات) ، و ينتمى لهذا النوع أشعة جاما – الأشعة السينية (أشعة إكس) و الأشعة فوق بنفسجية و الضوء المرئى و الأشعة دون الحمراء و الموجات القصيرة (الميكروويف) و أشعة الراديو و الموجات الكهربائية و ترتبط طاقة الفوتونات مع معدل تردد هذه الموجات ، إذ كلما زاد التردد زادت الطاقة ، من ثم ترتب أنواع الإشعاع الموجى حسب معدل التردد التنازلى و ذلك على النحو المذكور أعلاه .
" و تنطلق الإشعاعات الجسيمية نتيجة لتأين الذرة أو نتيجة للتحويلات النووية (ظاهرة الاضمحلال الإشعاعى) أو نتيجة للتفاعلات النووية ، بينما تنطلق الأشعة الموجية نتيجة لاستثارها .

– طبيعة مخاطر التعرض للإشعاعات^{١-٤}

– خلال القرن الحالى تقدمت علوم الإشعاعات المؤينة و شاع و كثر إستعمالها فى جميع مجالات حياة الإنسان ، و أصبحت مصادر الإشعاعات المؤينة من أجهزة أشعة سينية و نظائر مشعة تتدخل فى حياة الإنسان اليومية ، و لكثرة طرق تطبيقها و تداولها و إنتشار إستعمال هذه الإشعاعات المؤينة تزيد احتمالات إصابة الجزيئات المركبة الموجودة داخل الجسم البشرى . حيث تنبعث من المواد المشعة إشعاعات لها القدرة على تأيين المواد التى تخترقها ، و يتسبب التأين بدوره فى استحداث تفاعلات كيميائية يترتب عليها التغيرات التى تحدث فى المادة . و إذا ما اخترقت الإشعاعات كائن أو نسيج حى ، تتسبب التفاعلات الكيميائية فى استحداث تغيرات بيولوجية تؤدى إلى الضرر أو الموت .

* ١- عن : – بحث منشور بعنوان " النشاط الإشعاعى البيئى و التأثيرات الصحية للتعرض و التلوث الإشعاعى " للأستاذ الدكتور/ حامد رشدى القاضى نشرت الشعبة القومية لليونسكو – القاهرة / ١٩٩٠ / العددان ٣ ، ٤)

فيوجد داخل جسم الإنسان العديد من الجزيئات المركبة ، أبسطها تركيباً و أكثرها عدداً هو جزيء الماء ، و أعقدها و أقلها عدداً هي الأحماض النووية (DNA) التي تتكون منها الأمشاج الحاملة للصفات الوراثية للفرد . و يتوقف الأثر الناتج عن إمتصاص الإشعاعات المؤينة في روابط الجزيئات البيولوجية على عوامل كثيرة جداً ، أهمها هي كمية الجرعة الإشعاعية ، نوع الأشعة ، كمية الطاقة الإشعاعية المنقولة من الأشعة المؤينة إلى الحيز البيولوجي المصاب ، و كذلك تعقيد التركيب الكيميائي للجزيء .

٣- الأثر البيولوجي الخلوي Biological Cellular Effects

و ينقسم الأثر البيولوجي الخلوي إلى قسمان :-

القسم الأول :

عندما تكون الإصابة الإشعاعية مسببة لضرر يؤدي إلى وفاة الخلية أو عدم قيام الخلية بوظيفتها

القسم الثاني :

يحدث عندما تكون الإصابة الإشعاعية مسببة لضرر في الجزيئات النووية (المعروفة بـ DNA ، RNA) و يكون سبب ذلك التعرض إلى جرعة إشعاعية عالية نسبياً ، و إذا كثرت عدد الخلايا المصابة بهذا الشكل ينتهي الأمر إلى حدوث أثر بايولوجي للنسيج نفسه أو العضو نفسه . الذي ينتج منه خلل في الصفات الوراثية الموجودة على هذه الأحماض . و إذا ما حدث خلل في الأخيرة ، قد يؤدي ذلك إلى آثار و تغيرات غير صحية و غير طبيعية في أجيال الخلايا التالية لهذا الخلل ، من بين هذه الآثار و التغيرات الغير صحية و الغير طبيعية في أجيال الخلايا هي التغيرات السرطانية الخبيثة ، أو أن تبقى هذه الخلايا حاملة لطفرات ضارة موجودة في جزيئات الأحماض النووية .

و بناء على ما سبق يطرح موضوع الإختراق الإشعاعي للمواد و كيفية الحماية منه أو تقليل أضرار الإشعاع على الإنسان من خلال إتخاذ إجراءات وقائية ، نفسه ، و ذلك من خلال عرض لبعض من الأمثلة في هذا المجال ، حيث يتصل هذا الموضوع - في عديد من الظروف ، سواء بصفة مباشرة أو غير مباشرة - بتجهيز المعامل المستخدمة للنظائر المشعة .

- الإختراق الإشعاعي للمواد

تختلف الإشعاعات المؤينة بحسب قدرتها لاختراق المواد . يمكن منع نفوذ أشعة " ألفا " بالورق ، أو

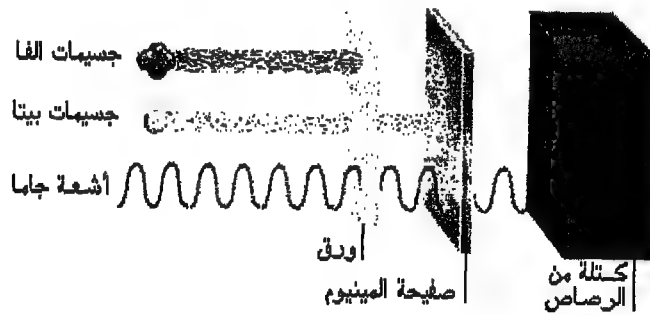
*- ١ بحث منشور للأستاذ الدكتور / أنس مصطفى النجار بعنوان " آثار الإشعاعات المؤينة على جسم

الإنسان " (هيئة الطاقة الذرية)

إحدى رقائق البلاستيك أن تمتص كل طاقة جسيمات ألفا التي تخترقها ، أما أشعة بيتا فإن مداها (المسافة التي يفقد فيها الجسيم كل طاقته) أكبر كثيراً من أشعة ألفا ، و يزداد المدى بزيادة طاقة الجسيم إلا أن عدة ستيمترات من البلاستيك أو الألومنيوم تكون كافية لامتصاص كل طاقة هذا الجسيم في حالته الطبيعية و يزداد السمك في حالة الجسيم بعد تعجيله (زيادة طاقته) . أما بالنسبة لأشعة إكس (الأشعة السينية) ، فإن قدرتها على النفاذية أكبر كثيراً من قدرة أشعة ألفا و أشعة بيتا و تحتاج إلى عدة ستيمترات من الرصاص للحد من معدلات اختراقها . أما أشعة جاما فلا يمكن الحد من معدلات اختراقها إلا باستخدام دروع وقائية سميكة من الرصاص أو الخرسانة يزداد سمكها كلما زادت طاقة فوتونات الجاما . و من المواد التي تستخدم كدروع وقائية ضد اختراق النيوترونات السريعة ، المواد التي تحتوي على الهيدروجين مثل الماء و كذلك البرافين و البلاستيك و الخرسانة . و من المواد التي تستخدم كدروع واقية من النيوترونات الحرارية : الكاديوم ، و البورون و الليثيوم و الذهب و الفضة .

١-٢ - الدروع الواقية من الإشعاع Shielding

تستخدم الدروع الواقية من الإشعاع لامتصاص كل أو جزء من كمية الإشعاع (شكل ٣ ب - ٣) و يعرف سمك الدرع اللازم لخفض كمية الإشعاع إلى النصف بما يسمى سمك النصف . و من ثم يستخدم ضعف سمك النصف لخفض الإشعاع إلى الربع و ثلاثة أضعاف السمك لخفض الإشعاع إلى الثمن ، وهكذا .



شكل ٣ ب - ٣

١-٣ - وحدات قياس الجرعات الإشعاعية الممتصة

تستخدم وحدة الراد (RAD) ، وهي مكونة من الأحرف الأولى للجرعة الإشعاعية الممتصة

*١- يتم عرض هذا الموضوع لما له من علاقة مباشرة بتجهيزات ذلك النوع من المعامل

*٢- عن الموسوعة العربية " الراصد " الإلكترونية (Lela Multimedia) - إصدار ١٩٩٦ (UK)

(Radiation Absorbed Dose) ، و تحتسب على أساس ناتج قسمة طاقة ممتصة قدرها ١٠٠ إرج على وحدة كتلة مقدارها واحد جرام . و حيث أن الإشعاعات المختلفة تحدث تأثيرات متباينة في الأوساط البيولوجية فقد استخدمت وحدة الريم (Rem) ، وهي مكونة من الأحرف الأولى للإشعاع المكافئ للإنسان (Radiation Equivalent Man) .

حد الجرعة الإشعاعية الآمنة

يعرف حد الجرعة بأنه مستوى الجرعة الممتصة من مصادر الإشعاع غير الطبيعية و التي لا يترتب عليها أى تأثيرات بيولوجية ملموسة بمجسد الكائن الحي . و نظراً لأن التعرض لأى مستوى من الإشعاعات المؤينة يفوق المستوى القاعدى للإشعاعات الطبيعية ، فإن ذلك ينطوى على زيادة احتمالات ظهور الأورام الخبيثة و التشوهات الوراثية . فقد إشتراط ألا يتم تعرض الإنسان لأى جرعة إشعاعية تزيد عن المستوى القاعدى دون ضرورة ، و يحكم هذا المبدأ النظرية المسماة : ألالرا (ALARA) و تتكون من الحروف الأولى من (As Low As Reasonably Achievable) و التي تعنى أقل جرعة ممكن الوصول إليها بطريقة معقولة و بما لا يتجاوز حد الجرعة .

و قد تم وضع مستوى حد الجرعة الإشعاعية المهنية للعاملين بالمجالات الإشعاعية بما يساوى ٥ ريم في العام أى ٥٠ مللى سيفرت في العام . و بافتراض أن أسابيع العمل في العام هي ٥٠ أسبوع ، من ثم يكون حد الجرعة الأسبوعى للعمل المهني بواقع ١٠٠ مللى ريم (مللى سيفرت) ، و حد الجرعة لكل ساعة هو ٢,٥ مللى ريم (٢٥ ميكرو سيفرت) محسوبة على أساس ٤٠ ساعة عمل لكل أسبوع .^{١-*}

تصميم معمل يستخدم النظائر المشعة

بداية ، فإن منع التلوث هو أفضل الأساليب في التعامل مع المواد المشعة أكثر من " إزالة التلوث Decontamination " ^{٢-*} ، فهذا يساعد على توفير المال و الوقت المهدر في إزالة التلوث و الصيانة لمناطق العمل ، فالتصميم المناسب ، الإختيار الصحيح لمواد الأسطح و غيرها من مفردات

^{١-*} ملاحظة : للمسؤولين المنوطون بإيجاز مكان أو معمل يستخدم النظائر المشعة مراجعة نشرات " الوكالة الدولية للطاقة الذرية - IEAE " بفينا ، التي تحدد ما يتم التوصل إليه دولياً في هذا الشأن ، و من تحديد حد الجرعة الإشعاعية الآمنة بالإضافة لما يلزم إتخاذ من إجراءات تتعلق بسلامة العاملين في هذا الحقل (على إختلاف

بجالاته) من خلال مجموعة النشرات الدولية الصادرة منها تحت إسم " Safety series " ^{٢-*} عن Safety series No 48 , IEAE , 1979 (part 5)

المعمل ، إستعمال الملابس الواقية المناسبة ، التدريب المناسب للعاملين و إستخدام أجهزة المراقبة و القياس ، كل مطبق في تعاون و تناسق ، ينتج عنه إمكانية تلافي التلوث لدرجة كبيرة و ممتدة . و يحكم التصميم ، ومدى ملاءمته لتنفيذ أماكن تستخدم المواد المشعة (كل حسب درجتها) مجموعة من التشريعات و القوانين في مختلف البلدان^{١*} التي يتم إنجاز ذلك النوع من الإنشاءات بها ، بالإضافة إلى مجموعة من القواعد تصدرها الوكالة الدولية للطاقة الذرية الدولية IEAE (بفينا - النمسا)- حيث أن مصر عضو بها - ترشد ، بناء على أبحاث و دراسات من مختلف أنحاء العالم ، الضوابط الخاصة بالعمل بالأشعة المؤينة (و المواد المشعة غير المغلفة - Unsealed Radioactive Substances) ، و عوامل الأمان الواجب إتباعها من خلال دورياتها ، و التي منها تسمى " Safety series "

و فيما يلي عرض لبعض من الأمثلة التي تتعلق ببعض من المواصفات للمعامل المستخدمة للنظائر المشعة ، من ناحية ما يتعلق بتجهيزها و تصميم العمارة الداخلية لها .

الشروط و المواصفات الواجب توافرها في الأسطح (بصفة عامة) التي تقاوم التلوث

Criteria for a good decontaminated surface

المسطح الجيد للإستخدام ، حيث يتم تداول المواد المشعة يجب أن يتلاءم مع ما يأتي^{٢*}:

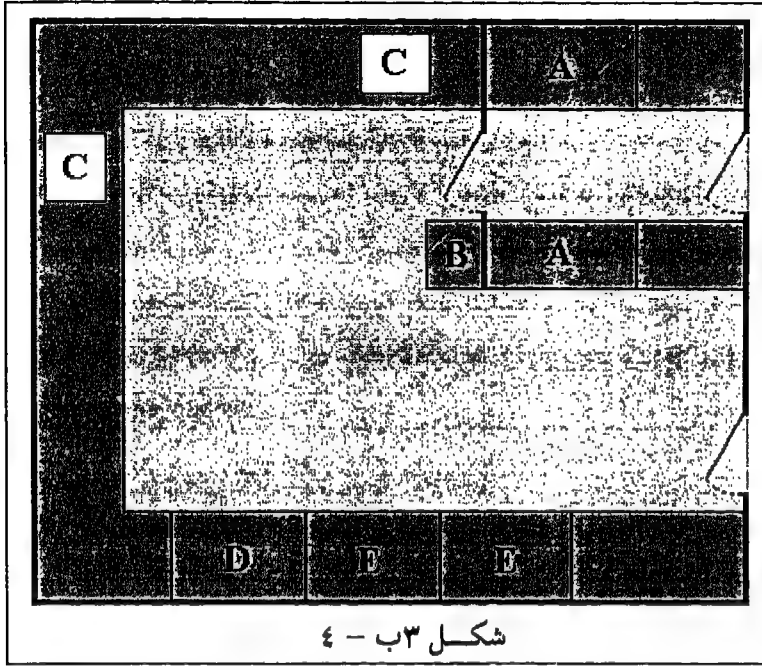
- ١- يكون غير قابل للإمتصاص ، حيث أن المواد المسامية لا يمكن إزالة التلوث بها
- ٢- يحتوي على أقل مجموعات حمضية (في تركيبه) قدر الإمكان
- ٣- يحتوي على أقل قدر ممكن من الرطوبة أو النداءة (moisture)
- ٤- تجنب اللدائن البلاستيكية (plasticizers) ، المذيبات ، . . إلخ ، المعروفة بتفكيكها إنحلالها للمعادن الثقيلة

- ٥- يحتوي على مقاومة كافية للكيماويات ، حتى يصمد لمخاليل إزالة التلوث
- ٦- يكون قادراً على تحمل عوامل " الحك " و التآكل و البرى التي تكون في المنطقة (التي هو بها)
- ٧- يكون ناعم قدر الإمكان و بذلك يعطى أقل فرصة أو مساحة تكون قابلة للتلوث ، و يلائم الشقوق و الحواف الناتجة التي قد تحوى ذرات من المواد الملوثة
- ٨- يقاوم الإشعاع و الحرارة (حيث يتم الإحتياج لتلك الخاصية)

* ١- في مصر القانون ٥٩ لسنة ١٩٦٠ في شأن تنظيم العمل بالأشعة المؤينة (و لائحته التنفيذية)

* ٢- عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - Safety series 48 part 5.5-

مثال على معمل يستخدم النظائر المشعة - Radioisotope laboratory



يعرض (الشكل ٣ ب - ٤) مثال لما يكون عليه معمل يستخدم النظائر المشعة :^{١*}
 (a) عدادات^{٢*}

(b) معالجة البيانات و المعلومات Data processing

(c) أحواض^{٣*}

(d) علبة قفازات^{٤*}

(e) خزانات أبخرة و دخان^{٥*}

ملاحظة عامة : يؤخذ في الاعتبار أولاً إيجاد منطقة يمكن إزالة ما بها من تلوث ، في حالة تسرب أو اندلاق ، كذلك مراعاة عدم وجود وصلات في منطقة الاتصال بين أسطح العمل الأفقية والراسية في تغطيات الأرضية مع الحائط

^{١*} عن Laboratory Organization and Management \ F. Grover & P. Wallace \
 Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981

^{٢*} العدادات تكون متصلة بكاشفات إشعاع أو " Detectors " ، حيث يتم بها قياس نسبة الإشعاع بالمادة موضوع البحث .

^{٣*} ذكر لاحق لمواصفات للأحواض^{٤*} انظر الحاجبات أو " Screens "

^{٥*} ذكر لاحق لخزانات الأدخنة الخاصة بتلك الأنواع من المعامل

أمثلة لبعض من المواصفات الخاصة بالعمارة الداخلية

لمعمل يستخدم النظائر المشعة

عن الأرضيات Flooring^{١*}

- الأرضية في أى مبنى هي المساحة الأكثر إستهلاكاً و الأكثر قابلية أن تكون ملوثة ، حيث يلزم أن تكون قادرة على تحمل الأعمال الميكانيكية التى تجرى بالمنطقة ، وتكون على قدر كافى من تحمل التآكل و البرى لمواجهة عوامل القذارة و الشد و الطحن ، . . إلخ .
- فى المناطق المتوقع بها إمكان حدوث سكب للسوائل ، تكون الأرضية مقاومة للسوائل المستخدمة هناك ، يضاف إلى ذلك أن أصل الإنشاء (للأرضية) يكون محمياً جيداً .
- حيث أن العمل الميكانيكى^{٢*} يكون ممنوعاً إلا على مرور الأرجل ، فإن تلك الأنواع من الأسطح تعتمد فى تغطيتها بإحكام على أنواع من المشمع " مصقول " لجعلهم غير منفذين (impermeable) ، مع مراعاة ألا تكون هناك زوايا (حادة) يصعب الوصول إليها لتنظيفها فى حالة التلوث أو السكب ، حيث أنه إذا حدث و أصبحت الأرضية ملوثة ، فيكفى إزالة طبقة المشمع أو الورنيش لى تكون إزالة التلوث أو (decontamination) فعالة . فعند حدوث تلوث ، تكون عملية سهلة أن يتم نزع التغطية و إستبدالها ، مع مراعاة إبقاء عدد الوصلات أو اللحامات به فى أقل قدر من عددها ممكن حيث تميل (أى الوصلات) إلى تركيز و تجميع التلوث بها ، مع التأكيد على أن تكون الوصلات منجزة بمهارة و دقة و بإحكام و ملحومة جيداً^{٣*}

عن الحوائط Walls

هناك الكثير من الحمايات العازلة للسطح المطلوب أن تلتصق بالسطح لكى تكون حامية بالإضافة لوظيفتها. و ينتظر منها أن تتحمل الظروف البيئية أو الإستخدام للحيز الذى قد يتم إستخدام الكيماويات ، الحرارة ، المواد الحاكة ، و للحوائط ، فهناك ثلاثة أنواع رئيسية من الدهانات حيث يمكن الإختيار فيما بينها :

*١- عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - Safety series 48 part 5.3 -

*٢- المقصود بالأعمال الميكانيكية هنا الأجهزة الثقيلة التى يتم نقلها على عجل ، أو " التروليات " الصغيرة ذات العجل التى يتم نقل مفردات مختلفة بها ، أو عمليات " دفع " لبعض الأجهزة الثقيلة مما يسبب عمليات إحتركاك كبيرة بالأرضية

*٣- عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - Safety series 48 part 5.1 -

- أ- دهان بأساس المطاط الكلورينيتد Chlorinated rubber based paint
- ب- دهان بأساس لدائن الإيبوكسى Epoxide resin based paint (لا يتم زوال اللون بالإشعاع ، أى لا تسود بالإشعاع)
- ج- Alkyd and tung-oil phenolic resin based paints
- ملاحظة : لا يتم تفضيل السيراميك لأن الفواصل (العراميس) بين بلاطاته تشكل منطقة تمثل مشكلة كبيرة و عسيرة لإزالة التلوث بها
- و يتم فى بعض المعامل المتعاملة بالنظائر المشعة " إجراء عملية " تدريع - Shielding " بالواح من الرصاص ، حسب نشاط العمل و إستخدامه لمواد على درجات من الإشعاع (حيث يتم التدريع و جدواه من عدمه و وضع مواصفات له - إذا إحتاج الأمر - بواسطة أخصائى فيزيائى) .
- عرض لمثال تطبيقي يمكن إستخدامه للحوائط
- فى إنجاز المعامل المستخدمة للنظائر المشعة
- و يعرض لتقنية - رخيصة نسبياً - يمكن إستخدامها عند إنجاز ذلك النوع من المعامل و هى إستخدام محارة خاصة تسمى " محارة جاما ٦٠٠ " ، للوقاية من الأشعة السينية و الأشعة المؤينة (و هى إنتاج مصرى ١٠٠% بجميع مكوناتها ، و من أهم مميزاتها أنها تعتبر أسلوباً إقتصادياً للوقاية من الأشعة السينية و الأشعة المؤينة حتى ١٥٠ كيلوفولت ، بالإضافة إلى أنها توفر إستخدام المحارات التقليدية العادية ، مع توفير إستخدام شرائح الرصاص التقليدية حتى سمك ١,٥ مم (كحد أقصى) ، و تكون موصفاً و تطبيقها كآلاتى :
- تكافئ شرائح الرصاص بسمك ١,٣ مم .
- تخلط بالأسمنت البورتلاندى بنسبة ٢ : ٣ (أى ٢ جزء بياض جاما ٦٠٠ + ٣ أجزاء من الأسمنت) مع التقلب الجيد ، و يضاف للخليط كمية المياه اللازمة لعمل عجينة متجانسة ، و تستخدم فوق الأسطح المراد تغطيتها و طبقاً لأصول الصناعة .
- تكون التغطية على جميع الجدران بسمك لا يقل عن ٢ سم
- تترك على الأسطح لمدة ٢٤ إلى ٤٨ ساعة لتمام الجفاف .
- تعطى سطحاً ناعماً و قوياً ، خالى من التحبيب و النقر و التسييل و صالح لإستقبال أنواع

*١- عن المركز الكيميائى الإستشارى العربى (هندسية - إشعاعية - كيميائية)

- و قد تم مراجعة و تقييم لـ " محارة جاما ٦٠٠ " و إعداد تقرير فى شأنها بواسطة " المعهد القومى

للمعايرة " - معمل القياسات الإشعاعية ، بالإشتراك مع خبير الوقاية من هيئة الطاقة الذرية

*٢- من أساسيات " محارة جاما " الـ " Barite " أو أساسه كبريتات الباريوم الطبيعية المزوجة بالأسمنت

الطلاءات المختلفة (زيتية - سنتاتيك - بلاستيكية)
- ملاحظة عامة ^{١*}

حيثما أمكن فإن تداول المواد المشعة يجب أن يتم إحتوائه داخل " خزانة الأبخرة Fume Cupboard " ^{٢*} و " صناديق القفازات Glove Boxes " ^{٣*} للتأكد من أن التسريب أو التلوث الذى قد يكون ناتجاً عن حادث عارض يمكن أن يتم إحتوائه فى حيز صغير و محدد (معروف) .

عن طاولات العمل المعملية

(أسطح العمل بطاولات العمل المعملية)

يتم إختيار أسطح طاولات عمل معملية من خامات يسهل إزالة التلوث بها و تنظيفها ، و تكون أسطح العمل مصقولة تماماً ^{٤*} ، و بما لا يسمح بنفاذية أى سوائل من خلالها ، بالإضافة إلى أن تكون أحرفها مرتفعة قليلاً لحجز أى سوائل يمكن أن تسقط من أطراف تلك الأسطح للعمل ، و هناك من الخامات الكثير الذى يمكن إستخدامه ، مثل الأخشاب (كالخشب العزيرى ، على سبيل المثال) على أن تكون مطلية بنوعية من اللدائن الراتنجية " Epoxy resin " التى تقاوم الأحماض و المواد الآكلة ، و تتحمل الصدمات و الإحتكاكات و درجات الحرارة المرتفعة ، و قدر مقبول من الإشعاع ^{٥*} . و من الخامات التى يتم تفضيلها فيما يتعلق بأن تكون أسطح العمل لطاولات العمل المعملية من " الحديد غير قابل للصدأ - Stainless Steel " الذى يمكن تنظيفه و إزالة التلوث منه بسهولة و طريقة عملية أكثر .

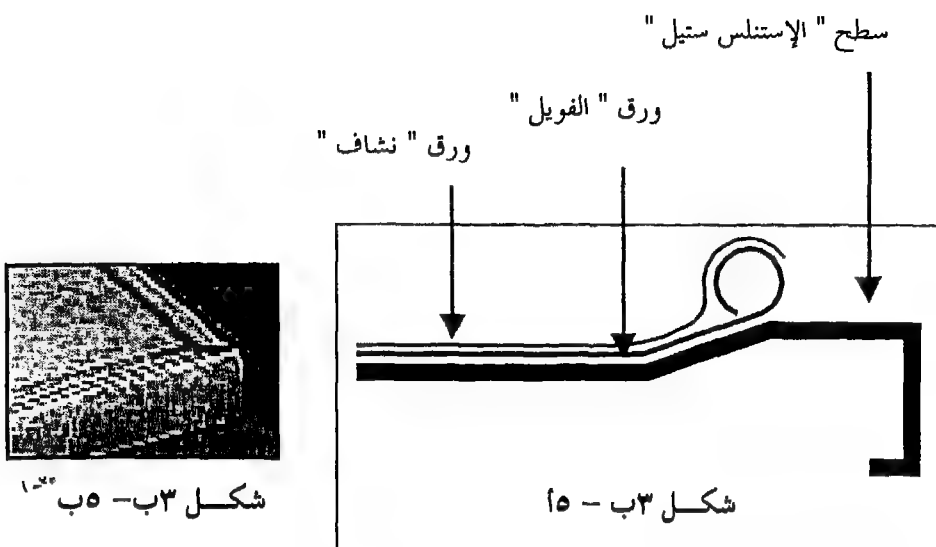
- أن يكون هناك ورق "فويل أو Foil " (ألومونيوم) ، ثم يوضع عليه ورق " نشاف " حتى إذا حصل سكب يمكن إزالة الإثنين السابقين و تغييرهما بجديد ، فيكون ذلك عملياً لإجراءات إزالة التلوث (أنظر الشكلين ٣ب - ١٥ ، ٣ب - ٥ب) ، بالإضافة أن يكون سطح العمل متصل و بدون وصلات . (أنظر الشكلين ٣ب - ١٦ ، ٣ب - ٦ب ، كمثال على طاولات العمل المعملية من " الإستنلس ستيل " - بالصفحة التالية)

^{١*} - عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - Safety series 48 part 5.1.

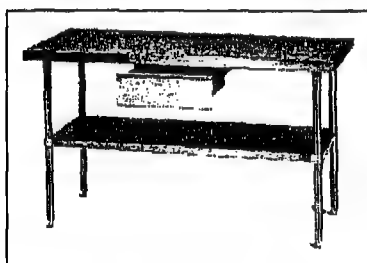
^{٢*} ، ^{٣*} يتم عرضهما لاحقاً فى هذا الفصل

^{٤*} - عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - Safety series 48 part 5.2.

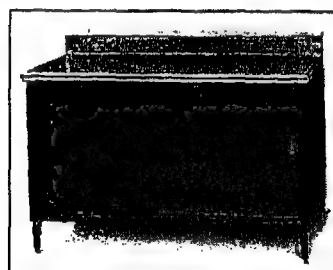
^{٥*} - ملاحظة : يقترح إضافة إمكانية استخدام أنواع أخرى من أسطح العمل فى هذا المجال كالبجراتيت و البازلت ، لما لهما من صلابة عالية و مقاومة شديدة للكيمياويات على اختلافاتها



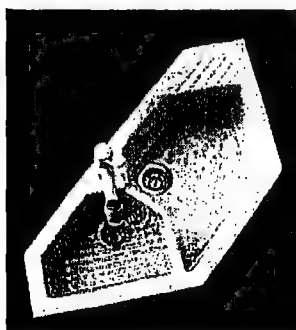
مثالين من لطولات العمل المصنوعة من "الإستنلس ستيل"



شكل ١٦ - ب ٣



شكل ١٧ - ب ٣

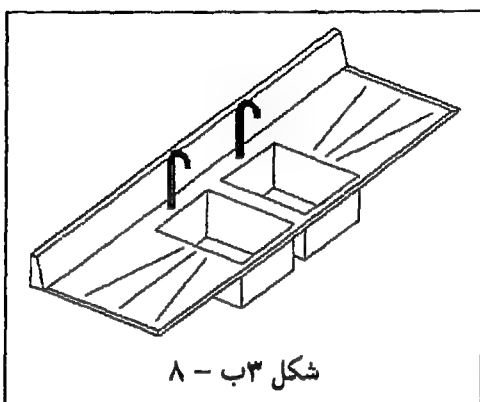


شكل ٧ - ب ٣

عن الأحواض

يكون هناك مكان مختص بالحوض ، بتصريف المواد المشعة
السائلة لتجميعها في حاوية خاصة ، حيث يتم التعامل معها (
أى المواد المشعة) لاحقاً

شكل ٣ب - ٧ ، يوضح حوض كامل الصنع من مادة " السيراميك " التي تتميز بصلابة عالية ، مقاومة كبيرة للمواد الكيماوية على اختلافها ، و تحمل على للصدمات الحرارية



و هناك نوع من الأحواض العملية الإستخدام ، خصوصاً فيما يتعلق بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة ، و هي الأحواض المزودة ذات المصفايتين على كل من " الإستنلس ستيل " كما يوضحه "الكروكي" في (شكل ٣ب- ٨ ، المرفق)

عن الصرف

و هو موضوع تابع للأحواض ، حيث تكون مواسير الصرف بالنسبة لتلك الأحواض محكمة خلال إمتداداتها إلى المصرف الرئيسي . فالبقايا السائلة لها حوض غسيل خاص بالأدوات المتعلقة بالمواد المشعة (كما تم التنويه عنه سابقاً) ، متصل بنظام صرف خاص ، حيث يتم تجميع المنصرف (من خلال شبكة صرف مستقلة ، إلى حاويات خاصة ، بحيث لا يتم السماح للمواد المحتوية على نظائر مشعة أن يتم صرفها بالمصارف التقليدية ، و تجميع المنصرف من المواد في حاويات خاصة ، تؤخذ لمعالجتها في أماكن خاصة بهذا الغرض (أنظر فقرة الملاحظات بآخر الفصل) .

- مواسير الصرف pipelines^{١*} (عرض لأمثلة من بعض من المواصفات)

- أن تكون مصنوعة من مواد مقاومة للحرارة و الضغط و للمواد الكيماوية الآكلة ، و تكون سهلة التنظيف ، بصفة دورية ، حتى لا يتم السماح بتنامي مصادر إشعاعية بالمواسير - المواسير الحاملة للنفايات المشعة من أحواض المعامل ، . . إلخ ، حيث يتم معالجتها (بعد تجميعها في حاويات خاصة لذلك الغرض) ، هي دائمة (ثابتة) التلوث و يجب تنظيفها دورياً إذا أريد تلافي التنامي (تجمع) build-up في الإشعاع داخلها ، تلك الأنواع من خطوط المواسير ، يجب أن تتحمل الضغط ، الحرارة ، و كثير من عوامل التآكل corrosive conditions . المشعة السائلة ، تؤخذ تلك الحاوية لمعالجة محتوياتها من المواد المشعة)

*- ١ عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - Safety series 48 part 5.4.

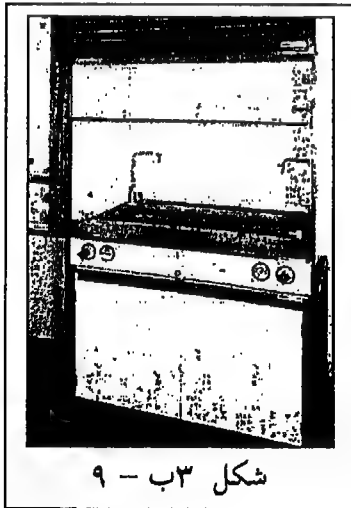
- المواد كثيرة الإستخدام فى عمل مواسير الصرف فى بلدان عدة للبناء هى السيراميك ، مواسير مبطنة بالمطاط rubber-lined ، فولاذ طرى mild steel ، و البولى إيثيلين polyethylene ، والحديد الزهر ، كلا من السيراميك و البولى إيثيلين يسهل إزالة التلوث بهما نسبياً . و لكن المطاط أكثر صعوبة فى التلوث به ، إلا إذا كان ذو نوع صناعى (تركيبى) specially formulated synthetic type ، الذى تم إكتشاف أنه جيد لإزالة التلوث .

- الإختيار النهائى للمادة يجب أن يعتمد على طبيعة العمل الذى يجرى بالعمل و نوعه ، على أنه إذا كان هناك إحتتمالات أو فرص كبيرة من خطر حدوث حريق ، فإنه يجب تلافى تركيب المواد البلاستيكية فى أعمال المواسير تكون غير مناسبة .

- من الأهمية بمكان توجيه الإهتمام الكبير للوصلات ، و الأكواع ، و المصائد ، حيث التلوث يتجمع و التسرب leakage الذى قد يحدث .^{٩-١٠}

- عن خزانات الأبخرة Fume cupboards

خزانات الأبخرة مصممة لاحتواء الأدوات و خطوات العمل قدر الإمكان فى حين الحفاظ على مدخل متعدد whilst maintaining variable access فى الواجهة الأمامية ، و بصفة عامة ، فى حالة المواد المشعة المتسامية بصفة خاصة يكون لمكان العمل بها " ضغط جوى سالب " ، و يتم عرض لمثال لخزانات الأبخرة المتعاملة مع المواد المشعة (من خلال الشكل ٩ - ٩)^{٩-١٠}



شكل ٩ - ٣

الشكل ٣ - ٩ (المرفق)

خزانة للأبخرة و الدخان أو " Fume Cupboard " للاستخدام مع المواد المشعة ، أدوات التحكم مثبتة خارجياً ، مستوى التشغيل يمكن نزعها بسهولة لكشف القاعدة العميقة " للصينية " ، و هناك خزانة مثبتة تحت منسوب التشغيل و موصولة بنظام لاستتراف الهواء أو Extract System .

* ١- عن مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) - المرجع السابق

Laboratory Organization and Management\

٢- عن

F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p117

- أمثلة لبعض من مواصفات خزانات الأبخرة و الأدخنة في هذا المجال^{*١}
- في حالة تثبيت أكثر من خزانة أدخنة في نفس العمل ، فإن كل خزانة أدخنة يجب أن تكون موصلة على حدة و بصفة منفصلة بنظام للشفط extract ventilation system ، من حيث أن الغازات يتم إطلاقها في الهواء الطلق atmosphere ، بعد إمرارها بالمرشحات .
 - هناك كثير من طرز خزانات الأدخنة ، النوع العادى مخصص للكيمياويات يمكن أن يصلح لاستخدام كميات صغيرة جداً من المواد المشعة .
 - من المهم منع التسرب للخارج للمواد الملوثة من خزانة الأدخنة ، و ذلك يمكن إنجازه بتوفير سرعة هوائية معقولة (تم توضيحها سابقاً في الباب الثانى) داخل خزانة الأدخنة مع الأخذ في الاعتبار الأحمال الحرارية الغير عادية .
 - الحركة المتقاطعة للعاملين (المشوشة) - أو بتعبير آخر - التحرك السريع أمام واجهة خزانة الأدخنة قد تؤثر (أى الحركة) على كفاءتها .
 - يكون هناك توزيع منسق و متساوى عند (وجه) واجهة خزانة الأدخنة .
 - في حالة إستخدام خزانة أدخنة مفردة في العمل ، فإن المرشح يمكن أن يتم تثبيته فيما بين خزانة الأدخنة و ماسورة التهوية Duct لنظام الشفط ، و في حالة تثبيت عدة خزانات أدخنة في العمل الواحد ، يتم تجميع المرشحات و أنظمة الشفط التقليدية common extract system في غرفة منفصلة لتبسيط أو تسهيل الصيانة أو الإستبدال الخاصة بالهواء .
 - من الضروري الكشف الدورى على سرعة سريان الهواء المار من خلال فتحات واجهة خزانات الأدخنة و فروق الضغط خلال المرشحات .

*١- عن بحث منشور في موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "

بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء في محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان

مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

*٢- قد تم عرض أمثلة من خزانات الأدخنة في الفصل الأول من الباب الثانى تعالج هذه الجزئية

عن التهوية Ventilation وأمثلة لبعض من ملحقاتها^{١*}

- (حركة الهواء سواء للتكييف أو التهوية) يكون لها circulation في ال ducts ، خاص بها ، ولا يتداخل مع نظم التهوية (Ducts) الأخرى .
- سحب الهواء للمعامل و ما يتصل بخزانات الأبخرة والدخان " Fume Cupboard " يجب أن تكون من الكفاية لإيجاد سرعة سريان للهواء لا تقل عن ٠,٥ % م/ث^{٢*} عند منسوب العمل ، مع مراعاة أن يكون الاستتراف للهواء الموجود ، بأعلى درجة ممكنة ، على أن تكون أجهزة الشفط مثبتة ، بحيث لا يتم حدوث ارتجاع للهواء في الأماكن المشغولة بالناس بغض النظر عن ظروف الطقس
- أعمال توصيلات التهوية الخاصة بمعامل النظائر المشعة
- أعمال مواسير التهوية (Duct work) لنظام الشفط يجب أن تظل تحت ضغط سالب ، و الضمان الدائم لتضييق التسربات .
- أعمال مواسير التهوية (Duct work) ، يمكن أن يحدث مقاومة إضافية لنظام التهوية ventilation system ، إذا لم يكن التصميم صحيحاً .
- المنحنيات و الأركان الحادة يمكن أن تتسبب في تجميع تراب (أتربة) مشع داخل تلك المواسير ، بالإضافة إلى سريان (هواء) غير ملائم .
- المواد الآكلة ، النيران ، الضغط العارضة ، يجب أن تؤخذ في الاعتبار عند إختيار المواد المصنوع بها " مواسير التهوية - Ducts "
- المخمدات Dampers
- المخمدات هي خط جهاز line device ، تتحكم في الضغوط ، حجم و إتجاه سريان

*١- عن بحث منشور في موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "

بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء في محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان

مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

- بالإضافة لذلك :- مزيد من المعلومات يمكن العثور عليها في المرجع

- IAEA , Basic Safety Standards for Radiation Protection , Safety Series No. 9 , IAEA , Vienna (1982)

- IAEA , Design and Operation of Off Gas Cleaning and Ventilation Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level of Radioactive Material .

IAEA Technical Reports Series No.292 , IAEA , Vienna

Laboratory Organization and Management\

F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p117

*٢- عن

الهواء في نظام التهوية ventilation system يشمل ذلك الصمامات .

- تحتاج " المخمدات - Dampers " أن يتم إختيارها لتتلاقى متطلبات الوظائف التالية :

١- التحكم (شاملاً الموازنة) (Control (including balancing)

٢- العزل Isolation

٣- عدم الإرتجاع None return

٤- النيران ، و التي تتطلب عزل خاص

- و لأغراض التحكم ، تشكل المخمدات ذات الشفرة المتضادة المتعددة الصفائح opposed

blade multileaf dampers عامل مناسب لأغراض التحكم .

- المراوح

هناك تنوع كبير في المراوح لكلا من غرضي الإدخال و الشفط ، و يتم إختيار المراوح لتتلاقى

المتطلبات الخاصة بالمقاومة المتنوعة لنظام " المرشحات Filter System " تحت ظروف العمل

النظيفة و العادية و الحوادث

- المرشحات الدقيقة Particulate Filter

التركيب أو الجزء الأساسي " لنظام الترشيح الدقيق - Particulate Filtration System "

المعروف بـ (HEPA) و الذي له أداء كفء لإزالة الجزيئات شديدة الدقة . لمرشحات (

HEPA) يتم تحديد مدة خدمته بكمية الضغط (و في حالات خاصة مستوى الإشعاع على

المرشح) ، و لأن كمية إستيعابه محدودة للغبار ، فيتم تركيب مرشحات أولية ضد تيار الهواء من

من قبل مرشحات HEPA لإطالة مدة خدمتها .

أمثلة لبعض من الوسائل و الأدوات الوقائية

الحاجبات Screens

قد يكون من الضروري استخدام أوعية رصاصية أو " Lead Containers " و حاجبات أو

" Screens " على طاولات العمل المعملية ، حيث يكون إنشائها أو صنعها (أى طاولات

العمل المعملية) ، مهياً لتحمل الثقل الخاص لما سبق ذكره .

*١- أوعية رصاصية أو Lead Containers : يكون بها كشاف أو Detector ، و يوضع بتلك الأوعية المواد

المشعة لقياسها .

*٢- الحاجبات أو Screens : تكون عبارة عن علب من الزجاج "المرصص" (أى الداخل في صناعته الرصاص)

، حيث يتم إدخال العينة المشعة و التعامل معها بواسطة قفازات أيضاً مرصصة ، يتعامل بها الفرد مع المواد المشعة .

١-٢ صندوق القفازات glove box

هو صندوق مغلق و محكم ، له إمكانية التعامل مع ما بداخله عن طريق قفازات خاصة مثبتة به ، ليحمي المستخدم له ، و الذى يتعامل من خلاله مع مواد عالية السمية أو مواد مشعة ، و يكون الحيز بداخله معزول تماماً عن البيئة الخارجية له ، التى يتواجد بها المستخدم له

- صناديق القفازات تستخدم عادة للتعامل مع المواد التى تصدر أشعة ألفا (كالبوتونيوم plutonium) و بعض من المعادن و المواد الأخرى منخفضة الإشعاع .

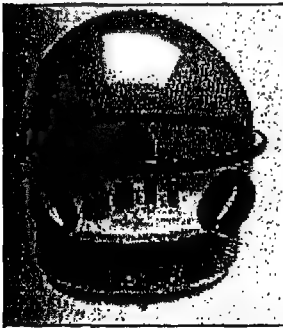
- احتمالية زيادة الضغط المفاجئ داخل " صندوق القفازات " ، راجعاً ذلك لإخفاق فى القفازات ، يجب أن يؤخذ فى الاعتبار من زاوية نظر الأمان .

- يتم تثبيت نظام آلى (Automatic) ليضمن متوسط سرعة الهواء (average air velocity) بسرعة لا تقل عن ١ بوصة/ثانية حتى لا تخرج ملوثات إلى الهواء الطلق .

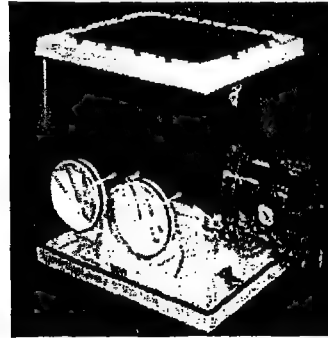
- فى صناديق القفازات حيث يتم إستخدام مساحيق لمواد مشعة يكون معدل تغيير الهواء (الداخلى بالطبع للعلبة) من ١ إلى ٥ تغييرات فى الساعة مرضياً لإتاحة ظروف عمل جيدة .

- فى صناديق القفازات ، حيث يتم تداول كيماويات مشعة (سائلة) ، و يمكن أن تولد أبخرة خلال العمل أو المعالجة ، فإن سرعة تبدل الهواء ترتفع إلى حدود ١٥ مرة فى الساعة ، تكون مطلوبة لكى تلافى التكتف (الأشكال ٣ب - ١٠ ، ٣ب - ١٠ ، ١٠ب ، تعرض مثلاً لعلبتي قفازات و ملحقاتها) .

أولاً: مثالين لعلبة القفازات glove box



شكل ٣ب - ١٠ب



شكل ٣ب - ١٠أ

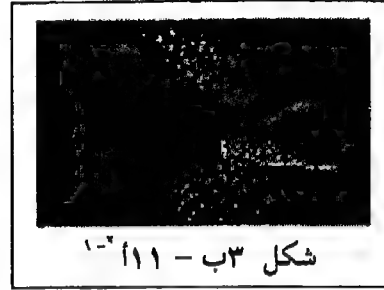
*١- عن بحث منشور فى موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة "

بعنوان (مكونات نظم التهوية وتنقية الهواء فى محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان

مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

*٢- ، *٣- عن مجموعة Fisher (<http://www.fisher.com>)

ملاحظة : تكون الألواح الزجاجية المغلفة لعلب القفازات ، بالإضافة إلى القفازات نفسها " مرصصة " ، أى يدخل فى تركيبها الرصاص (يشمل ذلك القفازات المطاطية و ملحقاتها ثانياً : مثال للقفازات المطاطية و ملحقاتها



- المكثفات يمكن أيضاً استخدامها لإزالة البخار ، و تلافى تكون " شبورة " و التى تعيق الرؤية .
- الأبخرة و الغازات الآكلة Corrosive Vapors and gases ، لا يجب أن يسمح لها بالإنفلات للهواء الجوى Atmosphere من قبل أن يتم ترشيحها و تحييدها ، حيث يتم ذلك عادتاً بنظام منفصل للتهوية ، و مثبت مع أنظمة فلاتر خاصة بهذا الغرض ، فى تلك الحالات فمعدل سريان أو تغيير الهواء الداخلى يكون بمقدار ٣٠ مرة فى الساعة أو أكثر يكون مطلوباً لتجنب التركيز الحاد فى " صندوق القفازات " و فى نظام الشفط .
- يتم مراعاة إختيار منافذ التهوية داخل " صندوق القفازات " بعناية لتجنب التركيز فى الحيز للغازات .

- موضع مراوح الشفط يجب أن تنجز بدقة ، و يوصى أن تكون الحركات معزولة من أخطار لهب الحريق - flame proof

- يتم تثبيت جهاز تحكم فى الضغط فى " صندوق القفازات " لغرض كلا من ظروف العمل العادية و الطارئة . و يحتوى على مفاتيح " Switches " تحكم فى الضغط ، تحكم فى الصمامات و نظام طوارئ للصمامات ، مرشحات HEPA ، و يتم تثبيتها فى تفرعات مداخل و مخرجات " لصندوق القفازات " لتقليل إنفلات المواد (الجزيئات الصغيرة) المشعة لنظام التهوية Ventilation System أو الهواء الجوى Atmosphere . المرشحات يجب أن تسمح بسريان الهواء فى كلا الاتجاهين بدون التقليل من كفاءتها .

بعض من ملاحظات على كيفية التخلص من النفايات الإشعاعية

و الوقاية من الأخطار المتوقعة للإشعاعات الصادرة منها

هناك الكثير من الوسائل الممكن استخدامها في هذا الغرض حيث أن ذلك يعتمد على ظروف معينة ، مثال ذلك :

- في حالة إنسكاب (أو تسرب) للمواد ، يجب إغلاق المنطقة و تطهيرها فوراً باستخدام الإجراءات المتبعة في تلك الحالات ، مع مراعاة أن الأشخاص الذين يقومون بذلك العمل ، يجب أن يكونوا محميين بملابس و قفازات و أحذية " بوت - Boots " خاصة ، وأقنعة وجه و نظارات واقية خاصة^{١-*}

- و بالنسبة لمصر ، فعندما يتم تجميع النفايات المشعة المتخلفة عن المعامل المستخدمة للنظائر المشعة ، في حاويات خاصة لذلك الغرض ، يتم أخذها بواسطة مختصين بمهنة الطاقة الذرية ، لإتمام معالجة تلك النفايات ، و تلافي ضررها على الإنسان و البيئة .

ملاحظات عامة

أ - تتم بصفة دورية قياس الجرعات المختلفة للإشعاع بالنسبة للمشتغلين بمعمل يستخدم النظائر المشعة ، فإذا كانت فوق المستوى المقبول^{٢-*} ، فإن الشخص المعني يجب أن يتم فحصه طبياً ، و لا يسمح له بأداء أى عمل أكثر مع المواد المشعة حتى يتم تبيان حالته

ب - على أى حال ، يلزم لمن يشرع في إنجاز معمل للنظائر المشعة أن يراجع ما يأتي :

- الرجوع إلى الأبحاث و الدراسات من جانب هيئة الطاقة الذرية (بمصر) و مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية (IEAE) بفيينا مثل :

" Safety Series " Technical Reports Series No. 292 ، و مجموعة

- الرجوع إلى القانون (المصرى) رقم ٥٩ لسنة ١٩٦٠ ، في شأن تنظيم العمل

بالإشعاعات المؤينة و لائحته التنفيذية

^{١-*} عسن Laboratory Organization and Management\

F. Grover & P. Wallace \ Butterworths \ 2nd Edit. \ UK \ 1981 \ p118

^{٢-*} يتم مراجعة و تحديد المستوى المقبول عن طريق الإطلاع على النشرات الدورية التي يتم إصدارها بالمركز

القومى للأمان النووى (هيئة الطاقة الذرية) ، و عن طريق مراجعة نشرات " الوكالة الدولية للطاقة الذرية -

IEAE " بفيينا ، حيث تم تعريف المستوى المقبول (حتى وقت كتابة هذه السطور)

الوحدة الدولية للنشاط الإشعاعى = بيكرل ، الجرعة المسموح بها = ٢٠ م سيفرت / سنة

يحد أقصى ٥٠ م سيفرت / سنة بشرط عدم العمل بـ Isotope لمدة سنتين و نصف (عن Safety Series)

الباب الثالث

الفصل الثالث



حالة دراسية (٢)

Case study (2)

التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات

مواصفات عامة لمعمل الإلكترونيات

بالنسبة لمعامل أبحاث الإلكترونيات (موضوع الفصل) ، يتطلب الأمر مواصفات خاصة بظروف العمل و التشغيل لذلك النوع من المعامل ، و يذكر أمثلة لبعض منها فيما يلي ، مع عرض أمثلة لبعض الحلول التقنية ، للتجهيزات الفنية المتوافقة مع ذلك النوع من المعامل

أولاً : أمثلة عن الإشتراطات و المواصفات العامة لمعامل الإلكترونيات^{١*}

١- يكون المعمل على درجة عالية من النظافة ، لا تدخله الأتربة ، و أسطحه لها خاصية عدم تقبل الأتربة .

٢- الغبار ، الدخان ، و عوامل أخرى : الجزيئات الميكروسكوبية للغبار تسبب مشاكل ميكانيكية لكل من الكمبيوتر و البرامج . القار و النيكوتين بدخان التبغ تتكون (مجتمعاً) على الكمبيوتر و الشاشة ، و لكن التلف تظهر نتائجه عندما تلتصق " بالإسطوانات الممغنطة " و سواقاتها

٣- على حسب التخصص الدقيق الذى ينتمى إليه معمل للإلكترونيات فهناك نوعين من الأسطح (على إختلاف إستخداماتها) و هى أسطح غير قابلة أن يسرى التيار بها ، و أسطح لها خاصية تهريب الشحنات الزائدة .

٤- أن تكون الأسطح سهلة التنظيف .

٥- أسطح الدهانات غير موصلة للتيار .

٦- درجة الحرارة و نسبة الرطوبة : يتم التحكم فيهما ، داخل حيز المعمل ، مع مراعاة عدم وضع الحاسب فى مقابل شبك ، جهاز تكييف ، أو مصدر حرارى ، و يتم تلاقي الحرارة السقي تزيد على (85 F) ، مع مراعاة أن مروحة التهوية للحاسب لا يجب أن تحجب لكى تمكن للدوائر الداخلية به أن تظل باردة . أمل بالنسبة لمستوى الرطوبة فيكون بين ٥٠% و ٧٠% مستوى مثالياً ، فالرطوبة العالية يمكن أن تحدث صدأ لأجزاء الكمبيوتر المعدنية ، و فى المقابل ، ليس من المناسب أن تكون الرطوبة منخفضة لأنها يمكن أن تسبب تنامي فى تكون الكهرباء الإستاتيكية .

*١ أخذت بعض المعلومات عن ، Robert A. Szymanski \ Computers & Information Systems & , Donald P. Szymanski , & , Donna M. Pulschen \ Prentice Hall International Editions \ - - \ USA \ 1995

المحركات الكهربائية ، الأجهزة المتنوعة المترية ، أجهزة التلفزيون ، شاشات الكمبيوتر ، وبالطبع المغناطيسات التي تولد مجالات مغناطيسية ، ويمكن أن تكون مسؤولة عن تعمية الإشارات و تلف المعلومات المخزنة على شرائط أو إسطوانات الممغنطة، لذلك يتم مراعاة جعل وسائل التخزين تلك بعيدة عن المجالات المغناطيسية

أ - الموقع

- بالنسبة لموقع المنشأة المحتوية على ذلك النوع من المعامل ، فيراعى عدم وجود محطات استقبال و إرسال ، و ذلك لتلاقي " الضوضاء Noise " ، و الشوشرة -
Distortion^{٣*}

ب - العزل :

١-ب : المعامل تكون معزولة من المجال الكهربي و المغناطيسي حتى لا تتسبب في إضطراب في الأجهزة الإلكترونية .

٢-ب : يتم عزل المعمل من " الضوضاء Noise " التي تؤثر سلباً على نتائج القراءات من الأجهزة الإلكترونية الحساسة مع التسبب في وجود تداخلات Interference بالإضافة لوجود تشوهات في القراءات (الشوشرة - Distortion)

٣-ب : يراعى عدم وجود لمصدر للذبذبة " الميكانيكية " (مثل الذبذبات المتولدة عن " ضغوط - Compressor " مثلاً) ، فهي تؤثر سلباً على الأجهزة الإلكترونية (مثال ذلك " الذاكرة العشوائية - RAM " بأجهزة الكمبيوتر)

٤-ب : يتم عمل عزل ضد المياه و الرطوبة لجدران و أرضية و سقف المعمل (و قد تم عرض أمثلة لبعض منها في الفصل الثاني من الباب الثاني)

*١- في بعض التخصصات الدقيقة يتم إيصال الأسطح موصولة الأرضي لتهديب الشحنة الزائدة (حسب احتياج المعمل لذلك) ، على أنه في المقابل (بتخصصات أخرى) يكون مطلوباً " أسطح غير موصلة للتيار - non conductive surfaces "

*٢- الضوضاء أو Noise : هي إشارات غير معلومة المصدر تقوم بالتداخل مع الإشارة الرئيسية ، و تقلل من كفاءة تلقى و تعريف و تحديد الإشارة الرئيسية (الشوشرة)

*٣- يتم التعرض لكلاهما فيما يختص بموضوع العزل ، لاحقاً

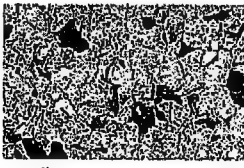
- ٨- الأرضيات :
- بالنسبة للأرضيات " التقليدية نوعاً " ذات مجارى مغطاة لتحرير أسلاك الشبكات ، و تكون مغطاة بطبقة عازلة
 - أن تكون الأسطح " غير زلقة - Non slip " ، و مضادة للكهرباء الساكنة أو Antistatic ((وحسب التطبيق في المعمل ، يمكن الاحتياج للأرضى))
 - أن تتحمل عوامل الإحتكاك و البرى
 - أن تكون سهلة التنظيف
 - أن تكون إمكانية أعمال الصيانة من خلالها و عملية الوصول إلى توصيلات السلوك و الكابلات بسهولة و يسر ، بحيث لا يكون هناك إعاقة للعمل الجارى فى المعمل
 - ٩- الإختيار المناسب لتوزيع مفردات التأثيث
 - الطاولات : يخصص جزء للكتابة ، و جزء للعمل
 - الدواليب : فى غير مكان (إنجاز) العمل ، لتجنب الشوشرة على العاملين
 - الكراسى : متحركة ، بمساند ظهر ، و بعجل

ثانياً : بعض الأمثلة من التطبيقات فى تجهيز ذلك النوع من المعامل

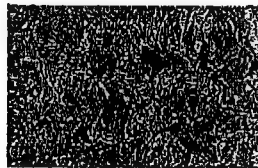
- الأرضيات (التقليدية التثبيت ، نوعاً)
- بالنسبة لمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات الدقيقة (موضوع الفصل) ، يتطلب الأمر أن يكون المعمل على درجة عالية من النظافة ، و لا تدخله الأتربة
- و يتم فيما يلى عرض لثلاثة مواد كأثلة لبعض من أنواع تغطية الأرضيات التى يتم تثبيتها مباشرة على أسطح الأرضيات الأصلية ، و التى تتفق مع ظروف تشغيل معمل لأبحاث الإلكترونيات الدقيقة (موضوع الفصل) :
- الأول : (Conifloor AS-EP)^{١*}
- الثانى : (Conifloor AS-EP-R)^{٢*}
- وهما مثالان من عائلة الإيبوكسيات الراتنجية ، فالنوعان يشتركان فى مقاومتهم للكهرباء

الإستاتيكية ، بتوصيلهما وتجهيزهما للشحنات الكهربائية ، أو بتعبير آخر " Anti-static
conductive floors " ، هذا بالإضافة لإشتراكهما في مميزات أخرى مثل مقاومتها
للכיماويات و عوامل التآكل والبرى و الإحتكاك ، و صلاحية كل منهما للتطبيق في بيئات
الغرف النظيفة (كمعامل الأدوية و معامل الإلكترونيات) ، إلا أنهما يختلفان في طريقة التطبيق و
أسلوبه ، فالنوع الأول (Conifloor AS-EP) ، ذو مكونين ، يتميز أنه ذاتى التسوية أو self
leveling - ، أما النوع الثانى (Conifloor AS-EP-R) ، و هو أيضاً ذو مكونين يضاف
إليهما حبيبات من رمال الكوارتز (quartz sanding) ، و يختص بالإضافة لإكتساب مميزات
سابقه ، بأنه مقاوم للانزلاق .

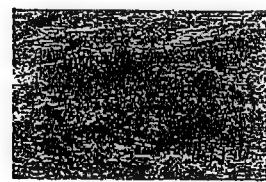
الثالث: مثال من نوعيات خاصة من أرضيات الفينيل المتخصصة، فهى قطع أو " بلاطات "
تختلف في أبعادها الأفقية ، ويكون سمكها يكون حوالى ٣ مم (بصفة عامة)، تتكون من طبقة
" أحادية " و متجانسة التركيب ، و متميزة بأسطحها المقاومة للانزلاق ، و مقاومة للإحتكاك و
البرى ، بالإضافة لمقاومتها للإتساخ ، مما يؤولها للخدمة في مجالات العمل ، ذات البيئات النظيفة ،
بالإضافة لبعض من صفاتها ، مثال في أنها تحدد من مشاكل الكهرباء الإستاتيكية ، الأمر الذى
يؤولها بالتالى للخدمة بمجالات العمل بالإلكترونيات و الإتصالات . و هناك نوعيات خاصة ،
تقاوم " الصوت العالى " بالمشى عليها مكونة من ثلاث طبقات من الفينيل ، البوليستر المدعم
بالألياف الزجاجية ، و طبقة " مغلقة " من الـ PVC الرغوى و فيما يلى عرض لأشكال تعكس
المظهر الجمالى و ما يتيح لمصمم العمارة الداخلية من إختيار من ألوان و تأثيرات متعددة من
تحلال الأشكال التالى عرضها :



شكل ٣-ج-١ ٢*



شكل ٣-ج-١ ب ٢*



شكل ٣-ج-١ أ ١*

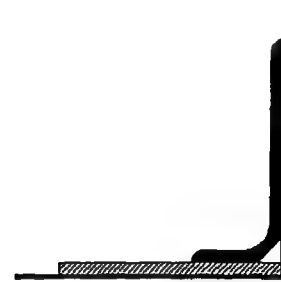
- الوزرات المرافقة لذلك النوع من الأرضيات

تلك الوزرات تتفق مع ما سبق ذكره من الأرضيات من ناحية التركيب ، إلا أن لها تصميمات
خاصة لأشكال قطاعاتها ، و تثبيتها و علاقتها مع المسطح الأفقى للأرضية ، لتتفق مع الهدف من

"إحكام" تقفيلة الأرضية و خصوصاً طبيعة علاقتها مع الحائط ، حيث يتم عرض لأمثلة من بعض من أشكال قطاعاتها (الأشكال ٣-١٢ ، ٣-٢٠ ، ٣-٢١ ج)

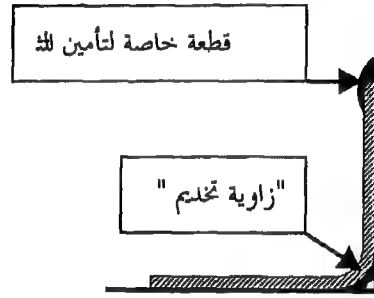


شكل ٣-٢٠ ب



شكل ٣-١٢ أ

في حالة الشكل (٣-٢٠ ج ، بصفة خاصة) الحالة ترتفع التغطية النهائية للأرضية مع الحائط لتقوم بعمل الوزرة فوق على أن يتم تثبيت "زاوية تخدم" لتقوية و سند الإنفاف ، مع وجود قطعة خاصة أخرى لتأمين التثبيت لطرف الناحية المثبتة على الحائط .



شكل ٣-٢١ ج

الأرضيات المرتفعة (أو المعلقة)

في الكثير من أماكن العمل البحثي ، يتطلب الأمر مواجهة لمشكلة التوصيلات و إيصال الخدمات إلى مختلف أجزاء المنشأة المحتوية على معامل البحث العلمي ، و خصوصاً داخل المعمل الواحد ، و بصفة خاصة ، و بالنسبة لمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات الدقيقة (موضوع الفصل) ، يتضح دور " الأرضية المرتفعة - Raised floor " ، في التغلب على الكثير من المشاكل التي تعترض سير التوصيلات لكابلات القوى الكهربائية و كابلات المعلومات (Data cables) ، التي تشكل في تثبيتها و توصيلها العديد من المشاكل التي تتضح في سوء معاملتها من احتكاكها المستمر من جراء الحركة و الخطى عليها و نقل الأجهزة و المفردات مما يؤدي لتشابكها و تقليل العمر الافتراضي لها بصورة كبيرة ، بالإضافة ، وبطبيعة الحال ، إلى إعاقة الحركة و تعديل أماكن أى مفردة من مفردات التأثير داخل المعمل ، مثل طاولات العمل .

و على أساس ما سبق يتم تقديم " الأرضية المرتفعة - Raised floor " كمثال على نوعية حل من الحلول العملية في هذا المجال ، تتلاقى المشاكل السابق ذكرها ، مع إعطاء الحرية للمصمم و أيضاً المسؤول عن التركيبات لتثبيت التوصيلات الخاصة بكابلات الكهرباء و كابلات المعلومات ، دون القلق الناجم من توقعات إتلافها السابق ذكرها ، يضاف إلى ذلك أنه يسهل إجراء التعديلات بذلك النوع من الأرضيات ، تبعاً للتغيير حسب حاجة العمل .

١ - تقنية التعليق أو الرفع لذلك النوع من الأرضيات

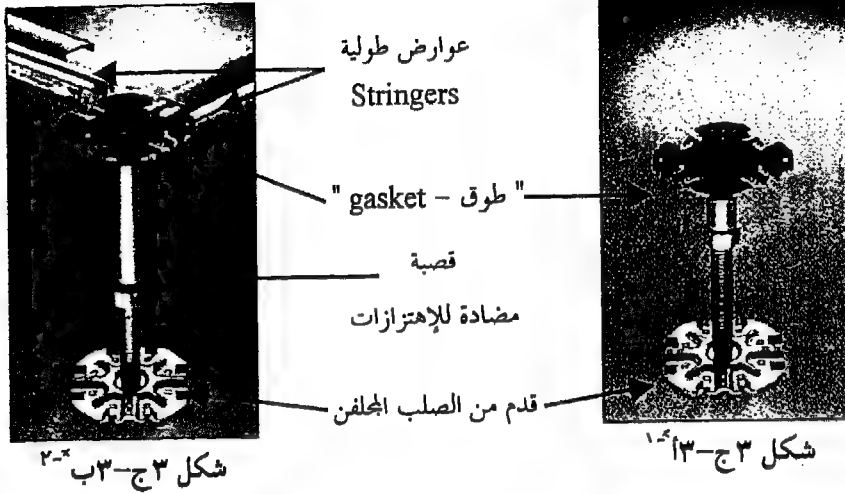
أ - الأعمدة و العوارض الحاملة

- الأعمدة مصنوعة من الصلب " المجلفن " ، تتيج ، بصفة عامة ، و على حسب أنواعها ، إرتفاع للأرضية المرفوعة من ٤سم حتى ١٠٠سم ، و يمكن ضبط و تغيير إرتفاعها بأسلوب " تليسكوبى " بواسطة " القلاووظ " و " صواميل " بها ، و لها قدم من الصلب المجلفن أيضاً ، مع ملاحظة أن رأس الأعمدة ، التى يثبت عليها " طوق - gasket " موصلة للتيار (لغرض تسريب الشحنات الزائدة مثل الكهرباء الإستاتيكية) ، و مثبتة على وسائل مضادة للإهتزازات ، مثل قصبه يتسم تحديد سمكها حسب الأثقال المتوقعة .

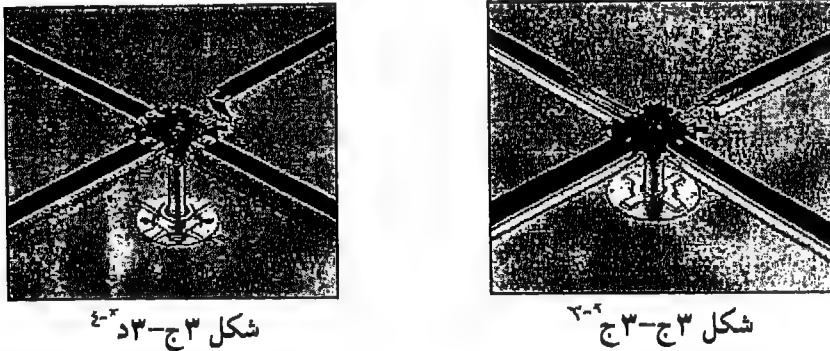
- و يصل فيما بين قمم الأعمدة " عوارض طولية أو Stringers " تربط و تثبت المسافات فيما بين الأعمدة الحاملة للأرضية المرتفعة ، فى مقياس نمطى أو " Module " تكون أبعاده على سبيل المثال ، عادة حوالى ٦٠سم x ٦٠سم^{١*} ، و تكون تلك " العوارض الطولية أو Stringers " مصنوعة هى أيضاً مصنوعة من الصلب المجلفن ، و مزودة على قممها بأغطية حامية . و يتم عرض بعض من الأمثلة عما سبق ذكره (ج-٣ ، أ ، ج-٣ ، ب ، ج-٣ ، ج ، ج-٣ ، د ، بداية من الصفحة التالية) .

*- ملاحظة : يكون المقاس النمطى للبلاطات المحمولة فى هذه الحالة ٦٠سم x ٦٠سم أيضاً ، إلا إذا اختلف مقاس البلاطات المحمولة على الأرضية ، الأمر الذى يودى بطبيعة الحال إلى اختلاف " Module " تثبيت العواميد الحاملة و " العوارض الطولية أو Stringers " ، بطبيعة الحال)

مثالين لنوعية الأعمدة الحاملة للأرضية المرتفعة



مثالين لنوعية من الأعمدة (ذات الارتفاعات المنخفضة)



٢- البلاطات الحاملة

يكون التكوين الأساسي للبلاطة في الأرضيات المرتفعة في نوعين أساسيين من الخامات :
- النوع الأول : من " الأنهيدريت أو anhydrite " أو " كبريتات الكالسيوم اللامائية " . تلك
الخامة مصنعة من عجينة من كبريتات الكالسيوم اللامائية مدعمة بألياف معدنية طبيعية بكثافة

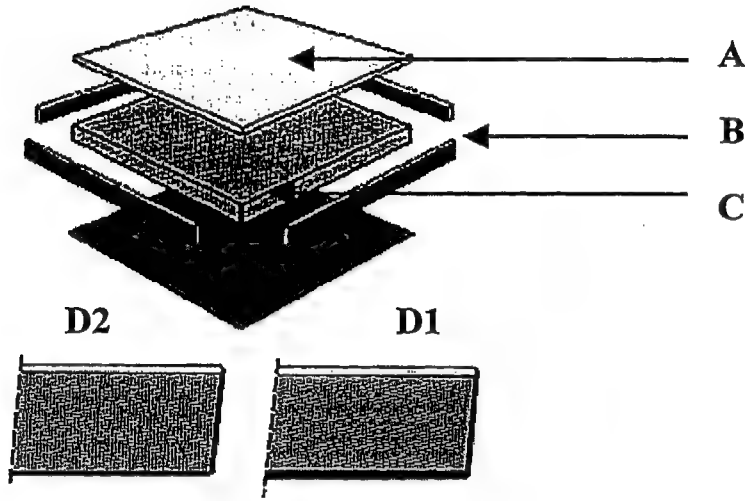
(Sadi - ITALY)

١- ، ٢- عن

(Intec - ITALY)

٣- ، ٤- عن

١,٤٥٠ كجم/م^٢، وفيما يلي، يتم عرض لثال، مع شرح لأجزائه المختلفة بالشكل (٣-ج-١٤)



شكل ٣-ج-١٤*

A (التغطية النهائية للبلاطة و التي لها إختيارات متعددة و متنوعة ، كأمثلة الأسطح التي تم عرض لها و لخصائصها سابقاً ، أو مثل إستبدال التغطيات النهائية ببلاطات رخام أو جرانيت ، حيث يمكن تطبيق ذلك ، على سبيل المثال ، في الأماكن التي هي فيما بين المعامل ، كالدورات على سبيل المثال ، و التي تختص بالمرور العادى و للزوار) (مع مراعاة تنسيق ذلك مع الحوائط أو القواطع الخاصة اللاحقة الذكر في هذا الفصل)

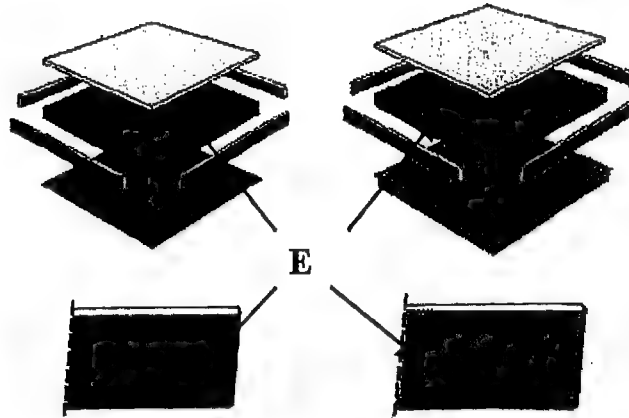
B (حماية رأسية للأحرف

C (الجسم الأساسى للبلاطة من " الأنهيدريت أو anhydrite " حيث تكون الأبعاد عادة حوالى ٦٠ سم X ٦٠ سم

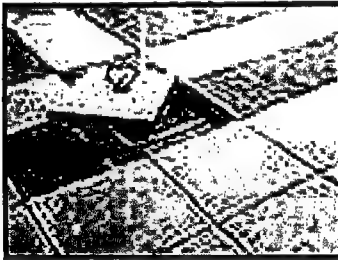
D1 (" رقيقة ألومنيوم أو Aluminium foil " بسمك ٠,٠٥ مم تغطى السطح السفلى للبلاطة لغرض الأرضيات المطلوب بها أن تكون موصلة للتيار فقط (دوغما تكون لغرض القوية بطبيعة الحال)

D2 (شريحة أو طبقة من الصلب المجلفن بسمك ٠,٥ مم لغرض تقوية قوة تحمل البلاطة ١٤*

- النوع الثاني : يتشابه في تركيبه مع الأول^{٢*} مع فارق أساسي أن المادة الأساسية تكون من الخشب المخلوط بالراتنجيات (E) شكل (٣-ج-٤ ب) ، و مضغوط ضغطاً كبيراً و بكثافة عالية ، و يسمى " High density chipboard " ، و بالطبع تختلف درجة تحمله للأثقال عن سابقه ، فالنوع العادي أو المغطى أسفله .^{٢*}



شكل ٣-ج-٤ ب^{٣*}



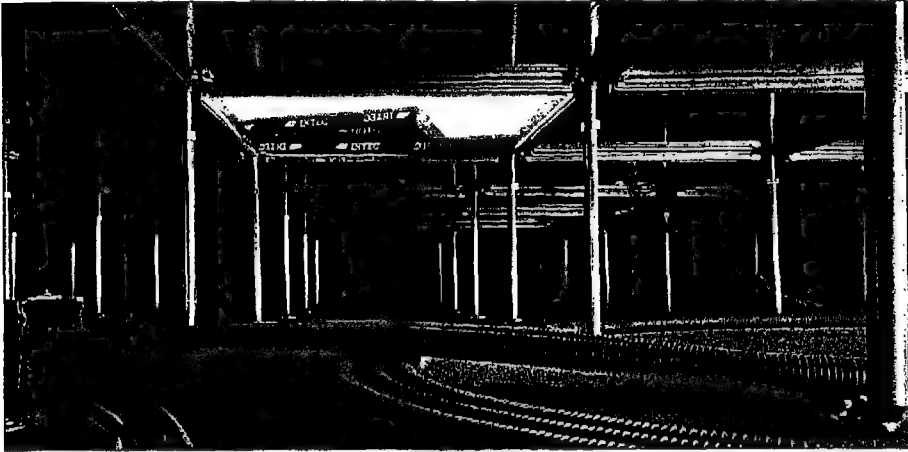
شكل ٣-ج-٤ ج

مثالين على الطرق العملية للكشف و المراجعة
- الشكل (٣-ج-٤ ج) : وسيلة لإنجاز أعمال الصيانة
و الكشف و توصيل الكابلات باستخدام جهاز له
مقبض يعطى ضغط سالب من الهواء عند تثبيته على
سطح البلاطة المراد رفعها عن مكانها

*١- ملاحظة : تكون قوة التحمل مرتبطة بكلا من سمك البلاطة النهائي مدجماً به سمك الدعم من طبقة الصلب المجلفن فتكون قوة التحمل للأثقال فيما بين ٥٠٠ كجم للبلاطة بسمك ٣٠ مم إلى قوة تحمل ٦٠٠ كجم للبلاطة بسمك ٣٦ مم ، و في المقابل فإن البلاطات الغير مدعمة بشريحة من الصلب المجلفن بسمك ١٠،٥ مم تكون قوة تحملها للأثقال فيما بين ٣٠٠ كجم للبلاطة بسمك ٣٠ مم ، إلى قوة تحمل ٤٥٠ كجم للبلاطة بسمك ٣٦ مم
*٢- ملاحظة : تكون قوة التحمل في ذلك النوع من البلاطات (الخشبية) أيضاً مرتبطة بكلا من سمك البلاطة النهائي مدجماً به سمك الدعم من طبقة الصلب المجلفن فتكون قوة التحمل للأثقال ٥٠٠ كجم للبلاطة بسمك ٣٨ مم ، و في المقابل فإن البلاطات الغير مدعمة بشريحة من الصلب المجلفن بسمك ١٠،٥ مم تكون قوة تحملها للأثقال ٤٠٠ كجم للبلاطة بسمك ٣٨ مم .

*٣- عن (Sadi - ITALY)

- الشكل (٣-ج-٥) منظر " تحت " يبين السهولة و الحرية لتطبيق التوصيلات (على إختلافها) ، و إمكانية التعديل لها ، دوغما إزعاج أو تعطيل للأعمال الجارية فوق السطح ، مع ملاحظة الأسطح أو الشرائح المعدنية للبلاطات لتدعيم حمل البلاطات و/ أو لكي تكون تلك الأسطح موصلة للتيار لتسريب الشحنات الزائدة " الكهرباء الساكنة - Electrostatic charges " ٢-٣



شكل ٣-ج-٤ د ١٠

الحوائط و القواطع

يتم عرض لأمثلة لبعض من لمواصفات العامة تتعلق بالحوائط و القواطع ، يليها عرض لبعض من المواصفات الخاصة لكلاهما :

- ١- أن تكون أسطح الحوائط أو القواطع سهلة التنظيف .
- ٢- أسطح الدهانات لا تقبل " شحنات الكهرباء الساكنة - Electrostatic charges " .
- ٣- الأسطح ، بصفة عامة ، تكون لها خاصية عدم تقبل الأتربة و صعوبة الإتساخ .
- ٤- يراعى أن تكون المسافة بين تثبيت كابلات الـ DATA و كابلات الـ POWER لا تقل عن ٤٠ إلى ٥٠ سم ، و ذلك لضمان عدم تأثر الأولى بمجال الحث الذى تنتجه الثانية عند مرور التيار الكهربى بها
- ٥- يراعى أن تكون الحوائط ، بصفة عامة ، عازلة للصوت و الحرارة

١-٢ عن (Intec - ITALY)

٦- يتم توزيع المآخذ الكهربائية ، و مقدار الفولت بكل منها (مثل ١١٠ ، ٢٢٠) على أنحاء

المعمل ، على أن يكون من السهل على مستخدم المعمل التمييز بين المآخذ بواسطة أشكالها المختلفة و ألوانها

أ : ما يتعلق بالحوائط التقليدية

تكون معزولة من المجالات المغناطيسية ، وذلك يتم من خلال طريقتين يختار بينهما المصمم إحداهما :-

- (١) تثبيت ألواح من الرصاص للدرء من تلك المجالات المغناطيسية
- (٢) تطبيق محارة " جاما ٦٠٠ " للإستفادة منها في ذلك المجال (حيث تم ذكرها في تطبيق آخر يتعلق بالمعامل المستخدمة للمواد المشعة ، و الذى تم ذكره بالفصل الأول من نفس الباب) و بعد تطبيق أى من البندين السابق ذكرهما ، تتم عملية التغليف العادية ، مع ملاحظة أنه في البند الثانى ، يتم الإستغناء عن المحارة العادية عند تطبيق الدهانات ، فتعامل تلك المحارة على أنها محارة تقليدية

ب : مثال لما يتعلق بالقواطع و بعض من مواصفاتها العامة

التي يمكن تثبيتها في معامل الإلكترونيات^{١*}

التثبيت :

- أن تكون للقواطع إمكانية التثبيت من الأسفل بالأرضية الأصلية أو من فوق الأرضية المرتفعة يقابل ذلك نفس الشئ بالنسبة للسقف الأصلي أو الساقط ، و يكون إتخاذ القرار في ذلك الشأن على أساس ما يتم تحديده بالتصميم المبني على الإحتياجات الفعلية لسير العمل بالمعمل ، حيث أن الأمر يتطلب في بعض الأحيان أن لا يكون هناك معوقات - سواء بسقف أو أرضية المعمل أو كلاهما معاً - لسير الخدمات (كابلات على إختلافها ، مواسير قوية ، . . . إلخ)

*-١ تم أخذ و الصور المعلومات عن

أ - المواصفات الأمريكية (ASTM)

ب - سلسلة مراجع (Time Saver)

ج - الموسوعة الأمريكية Gorlier الإلكترونية - إصدار ١٩٩٧ (USA) (GRL)

د - عن EGYPT (Contact Interiors)

هـ - عن EGYPT (Integrated Interiors)

الألواح التى تثبت على القواطع :

- تكون من الجبس فى سمك حوالى ١٥ مم ، مكسوة بالورق المدهون (PVC) القابل للغسيل حول حافة اللوح الطولية

- أو يتم لصق الفينيل على الألواح بواسطة درفيل "كبس" خاصة ، على أن لا يسمح بأى وصلات فى مساحات الفينيل الملصوق على الألواح .

- أن تكون هناك إمكانية إضافة ألواح من الرصاص لغرض عزل من " الضوضاء Noise " التى تؤثر سلباً على نتائج القراءات من الأجهزة الإلكترونية الحساسة ، والسبب فى وجود تداخلات Interference ، و لوجود تشوهات فى القراءات (الشوشرة - Distortion)^{١*}.

الإطارات المعدنية الظاهرة :

من الألومنيوم المدهون إلكتروستاتيك و تشمل :

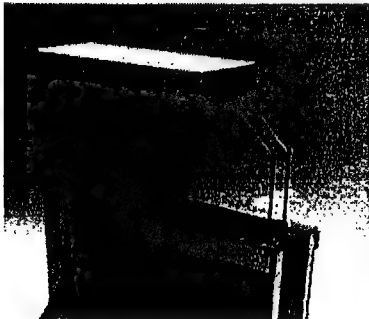
الإطارات و "باككات" الزجاج و حلوق الأبواب و الأركان الخارجية و الداخلية و الوزر المزدوج من قطاعين

القطاعات المعدنية الداخلية :

كافة القطاعات من أعمدة داخلية ، أعمدة تثبيت "كلبسات" و مجارى أرضية تكون من الصاج المجلفن المدرفل على البارد .

وسائل التثبيت الأساسية :

تثبيت الألواح بواسطة "كلبسات" مختلفة مصنعة من الصاج الكربونى المقوى المضغوط باستنباط خاصة



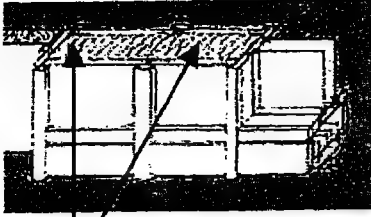
شكل ٣-ج-١٥

الزجاج : (شكل ٣-ج-١٦)

يكون سمك الزجاج ٦ مم إلى ٨ مم ، و يثبت بواسطة قطاعات النيوبرين المرنة الخاصة بقطاعات الألومنيوم المختارة ، سواء مفرد أو مزدوج

*١- رجاء الرجوع لأول هذا الفصل فيما يتعلق بموضوع المجالات المغناطيسية Magnetic fields

عزل الصوت : (شكل ٣-ج-٥ ب)



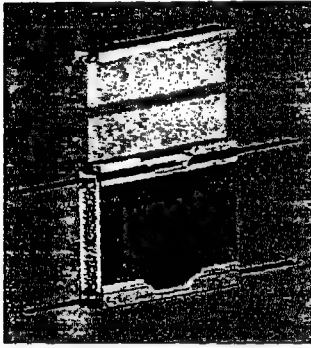
شكل ٣-ج-٥ ب
عزل صوتي و حراري

يتم توفير نظام عزل قياسي للصوت (طبقاً لاختبارات ASTM.E.90 على قاطوع كامل الإرتفاع أبعاده ٢٠،٤ x ٢٠،٧٥ م) ، من مراتب الصوف الزجاجي سمك ٥٠ مم و كثافة ١٠ كجم / م^٣ مع إستخدام شرائط الإسفنج الرغوي أو المطاط حول النهايات و إحكام غلق أى فتحات قد

ينفذ من خلالها الهواء لضمان الحصول على نفس أداء القاطوع الأصلي في العزل الصوتي .

تنظيم مسارات الكابلات:

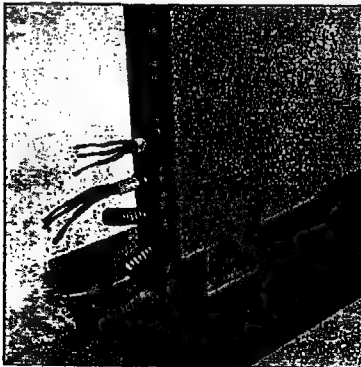
(الأشكال ٣-ج-٥ ج ، ٣-ج-٥ د ، ٣-ج-٥ هـ)



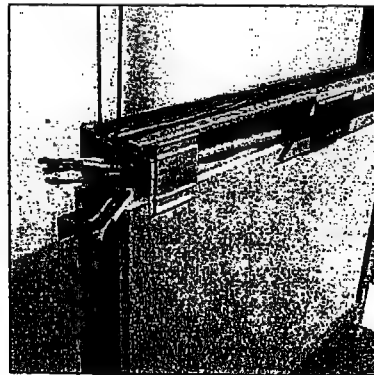
شكل ٣-ج-٥ ج

أن يكون بالقاطوع موضوع التركيب ، إتاحة لإمكانية الكشف على مسار الكابلات في الإتجاه الأفقي أو الرأسى طبقاً للتصميم الموضوع ، و في الأماكن و المناسب و الأبعاد " البينية " المطلوبة ، مع مراعاة أن يحقق النظام (أى نظام القواطع ، موضوع التثبيت) سهولة فتح " كلبسات التغطية " لكشف مسلات

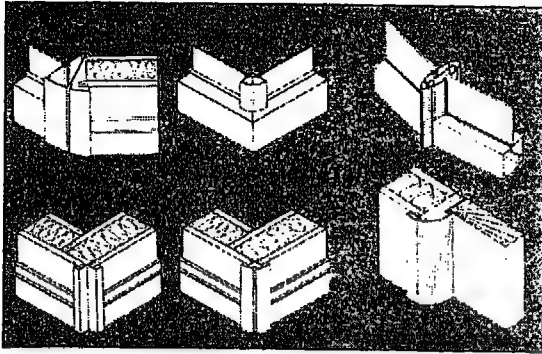
الكابلات ، و لأغراض أعمال الصيانة ، على أن يتم إعادة تركيبها بالضغط و بدون إستخدام المسامير ، و حيث يتم تنسيق " بكتات " و " كلبسات " الغلق مع مخارج الكابلات بأنواعها المختلفة .



شكل ٣-ج-٥ هـ



شكل ٣-ج-٥ د



شكل ٣-٥

الأركان و الزوايا :

يتم تصميم و تنفيذ الألواح و إطارات الزجاج و حلق الأبواب بطريقة متوافقة لضمان مستوى واحد بدون بروزات مع توفير القطاعات المزدوجة الخاصة بالأركان الخارجية التي تضمن تحقيق زوايا من ١٠ إلى

٣٥٠ درجة و يوضح الشكل (٣-٥) بعض من هذه الزوايا و الأركان

تبديل الألواح :

يكون بإمكانية النظام الهيكلي للقواطع تبدل أماكن الألواح و إطارات الزجاج عن طريق التوافق القياسي لهذه الأجزاء ، حيث يفيد ذلك في تقليل التكلفة عندما يحتاج الأمر إلى إحداث تغييرات بالمعمل (حسب ظروف العمل) ، بتوفير نظام قابل لإمكانية الفك و إعادة التركيب في أماكن مماثلة للمكان الأصلي من حيث الأبعاد و الخصائص الهندسية ، محققاً نسبة ١٠٠% لإعادة الاستخدام الأجزاء في أماكن ، مع مراعاة شيئين هامين و هما :

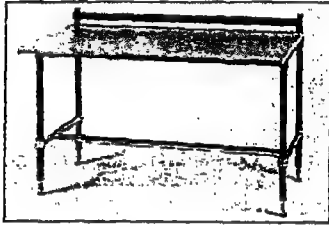
- أنه لا تكون هناك أى مسامير ظاهرة أو مثبتات واضحة في الألواح أو القطاعات .
- أن يضمن النظام و أعمال الفك عدم التأثير في الأسطح الملاصقة للتركيب و عدم تعرضها للتلف و التخريم بواسطة المثبتات و المسامير و غيرها .

مقاومة الحريق :

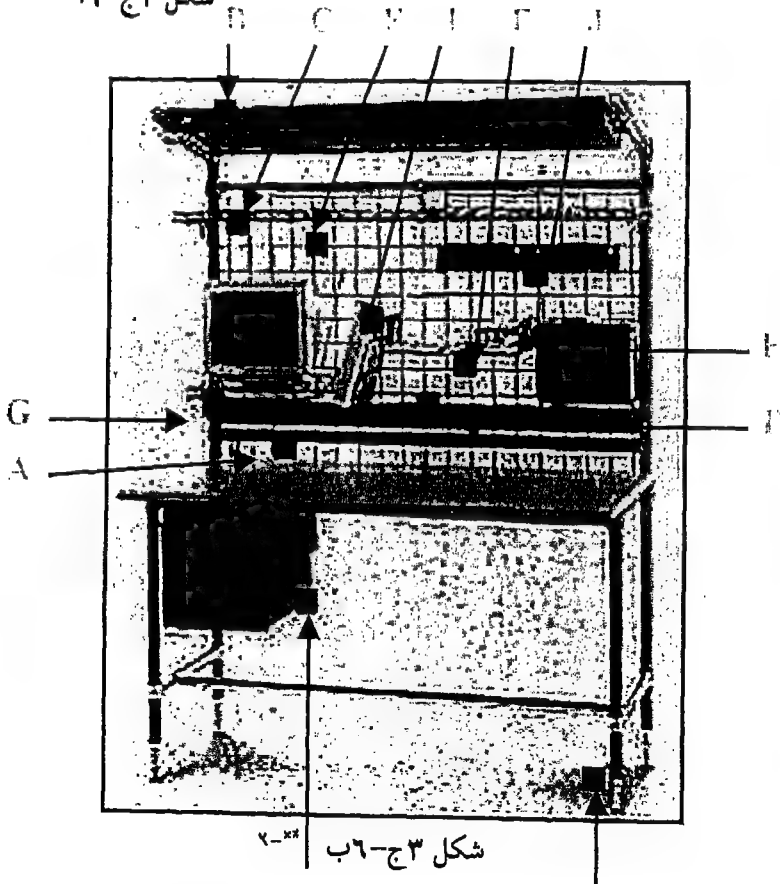
القاطوع الذى يتم تثبيته يكون متوافراً فيه نظام لمقاومة الحريق مدته نصف ساعة (طبقاً لإختبارات " ASTM. C.36 " ، على قاطوع أبعاده ٢٠ x ٢٠٧٥) ، كما يمكن زيادة المقاومة إلى ساعة كاملة بإضافة لوح من الجبس سمك ١٥ مم داخل القاطوع .

ثالثاً : أمثلة لطاولات العمل التي تصلح في معمل للإلكترونيات

يعرض فيما يلي لمثال لنظام طاولة عمل معملية تصلح للإستخدام بمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات ، ويمكن تغيير الكثير من الوظائف التي تقوم بها حسب ظروف العمل بالمعمل و يعرض الشكل (٣-ج-١٦) لطاولة العمل الأساسية التي يتم على أساسها تركيب الإكسسوارات الخاصة التي تؤهلها لذلك النوع من المعامل



شكل ٣-ج-١٦

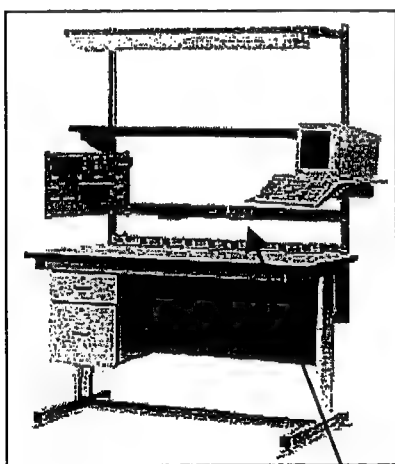


شكل ٣-ج-١٦

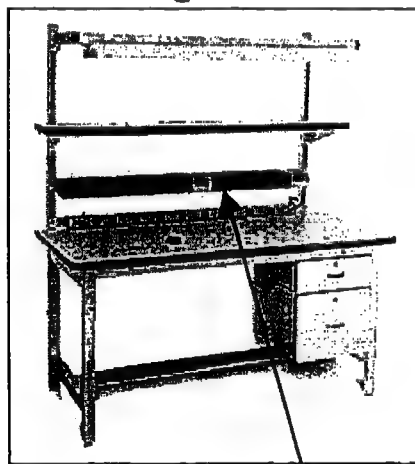
شرح لأجزاء الشكل (٣-ج ٦ ب) :

- (A) قضيب به مخارج للإضاءة
(B) مجمع للإضاءة
(C) رف " طائر " أو " Cantlivered Shelf "
(D) " سكة " معدنية لتعليق " الخانات "
(E) لوحة شبكية (من الصلب)
(F) رف مثبت على الشبكة المعدنية
لوضع الملفات
(G) رف لتثبيت الشاشة معلق بالشبكة المعدنية
(H) حاوية معلقة بالشبكة المعدنية
لاحتواء الملفات
(I) رف مثبت على الشبكة المعدنية لوضع
الكتالوجات
(K) وحدة أدراج

(L) " أرجل " طاولة العمل ، يمكن بواسطتها ضبط الارتفاع المناسب أو المطلوب
- الشكلين (٣-ج ٦ ج ، ٣-ج ٦ د) يعرضان لمثالين لتنوعات أخرى في التركيب مما يضمن مرونة
عالية في تعديل تلك الأنواع من طاولات العمل حسب الحاجة



شكل ٣-ج ٦-٢

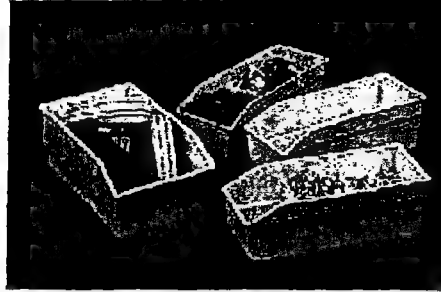


شكل ٣-ج ٦-١

الخانات (شكل ٣-ج ٦-هـ)

وحدات صغيرة ثابتة عملية بالنسبة للمفردات الصغيرة ، خصوصاً المتعلقة بأجزاء الإلكترونيات ،
و ما شابهها في حجمها ، فمن جهة تعدد مقاساتها ، حسب الحاجة ، و من جهة أخرى تسهل

عملية الفصل و التصنيف عندما تثبت على وحدات تعليق مجمعة

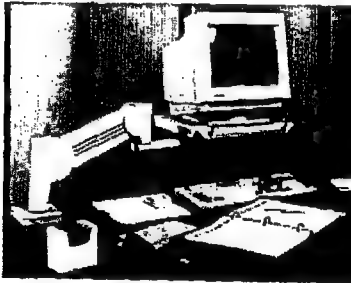


شكل ٣-ج-٦-١

بعض من أمثلة للملحقات لطاولات العمل في معمل للإلكترونيات
و الخاصة باستخدام الحاسب الآلي^{٢-٢٢}

— حامل خاص لشاشة الحاسب الآلي

لأجل توفير مساحة غير معترضة على طاولات العمل التي يتم بها عمل الأبحاث العملية أو الأعمال الكتابية ، و في نفس الوقت الإحتياج إلى الحاسب الآلي ، فيثبت ذراع ذو مفصلتين لحمل الشاشة التابعة للحاسب ، و تغيير وضعها دوغماً إزعاج للعمل الجارى (الشكل ٣-ج-١٧ ، ٣-ج-٧ ب)



شكل ٣-ج-٧ ب



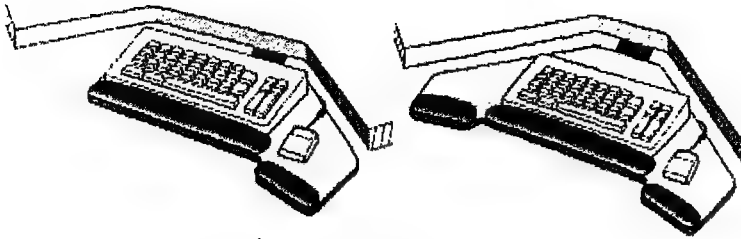
شكل ٣-ج-١٧

أمثلة لبعض من الحلول لوضع لوحة المفاتيح الخاصة بالحاسب
يتم عرض لحل ، مستقل نسبياً عن سطح العمل ، للوحة المفاتيح الخاصة بالحاسب الآلي على

** ١- عن مجموعة Labsafety بالموقع <http://www.labsafety.com>

** ٢- أخذت الصور لتلك الجزئية عن طريق البحث بالموقع <http://www.compuserve.com>

– للأركان " المضلعة " (مع مكان لاستخدام الفأرة)

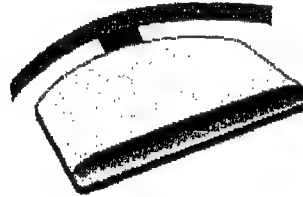


شكل ٣-ج ٨-٨٠ ب

– للأركان " المنحنية أو المستديرة " (مع مكان لاستخدام الفأرة في إحداها، شكل ٤-ب-٨٠)

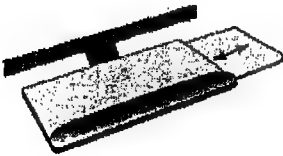


شكل ٣-ج ٨-٨٠ د

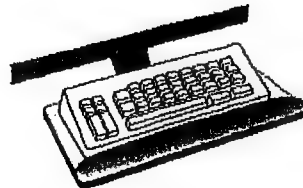


شكل ٣-ج ٨-٨٠ ج

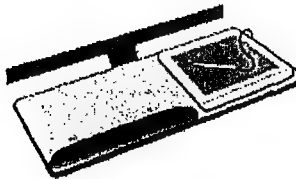
– للأحرف المستقيمة (مع مكان لاستخدام الفأرة في إحداها)



شكل ٣-ج ٨-٨٠ و



شكل ٣-ج ٨-٨٠ هـ



شكل ٣-ج ٨-٨٠ ز

ميكانيكية التثبيت بطاولات العمل لحاملات لوحات المفاتيح



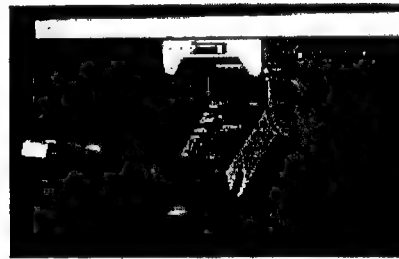
الشكل (٣-ج-١٩) يعرض لآلية تثبيت بعد حامل
لوحة المفاتيح عن حرف طاولة العمل

شكل ٣-ج-١٩

الشكلين (٣-ج-٩ ب ، ٣-ج-٩ ج) يوضحان طريقة عملية لتغيير الزاوية الرأسية لحامل لوحة
المفاتيح



شكل ٣-ج-٩ ج



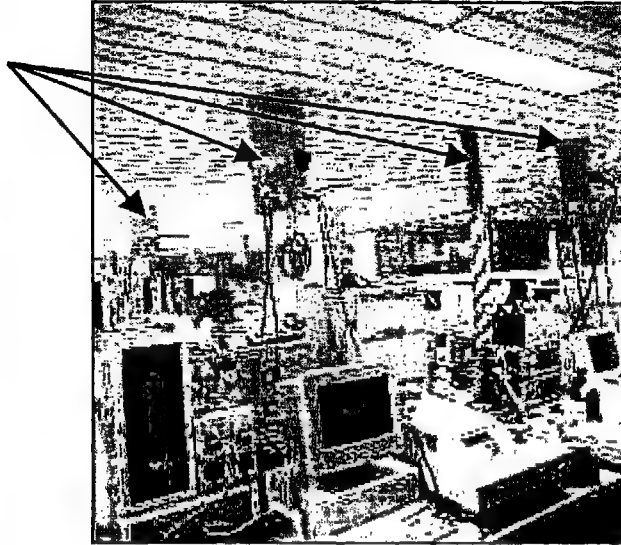
شكل ٣-ج-٩ ب

أمثلة للتقنيات الحديثة للخدمات في تجهيز ذلك النوع من المعامل

تقنية حديثة في توزيع الخدمات

يتم عرض مثال لتقنية حديثة في توزيع الخدمات نابعة من سقف المعمل ، فالشكل (٣-ج-١٠) يبين " أعمدة معلقة للخدمات " في السقف تحتوي على الخدمات الأزمة للمعمل (كهرباء ، شفط ، . . . إلخ) ، و تعد تلك التقنية عملية جدا ، خصوصا إذا تعلق الأمر بالاستبدال المستمر لمواقع بعض الأجهزة - خصوصا الثقيل منها و المجرور على عجل - و ما قد يتبع ذلك من تغيير بأماكن طاولات العمل بالمعمل

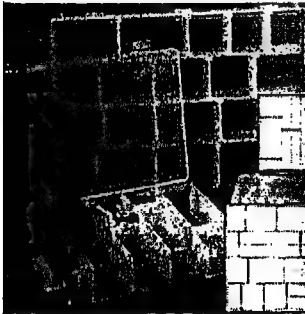
أعمدة معلقة



شكل ٣-ج-١٠-١

التخزين للمكونات الصغيرة المحدود في معمل للإلكترونيات

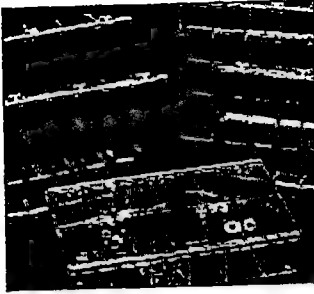
تعرض الأشكال (٣-ج-١١، ٣-ج-١١ب، ٣-ج-١١ج، ٣-ج-١١د) علباً صغيرة الحجم نسبياً يتم تقسيمها إلى خانات صغيرة، كمثالاً لنوعية من التخزين الذى يصلح لظروف العمل بمعمل يختص بأبحاث الإلكترونيات الدقيقة، فتحوى تلك الأنواع من العلب المكونات الصغيرة للمكونات الإلكترونية الدقيقة الحجم، بالإضافة إلى بعض من "الإكسسوارات التجميعية"، دون خطر ضياعها أو تعريضها للتلف، بفضل الغطاء المحكم لها.



شكل ٣-ج-١١ب-٣



شكل ٣-ج-١١-٢



شكل ٣-١١ ج ٢



شكل ٣-١١ ج ١

أجهزة الشفط و تنقية الهواء لمعمل الإلكترونيات

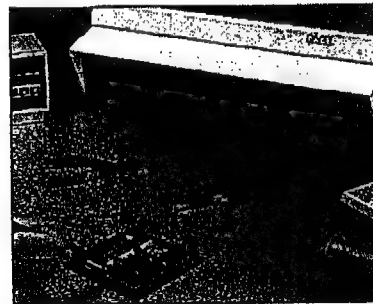
يتم عرض لبعض من أساليب تنقية و ترشيح الهواء الخاص بالبيئة الداخلية لهذا النوع من المعامل حيث يفيد في كلاً من الحفاظ على البيئة النظيفة للمعمل و على صحة العاملين به ، و حمايتهم من الأضرار الناتجة عن أعمال اللحامات

أجهزة شفط و تنقية هواء توضع على طاولات العمل

يعرض الشكل (٣ - ١٢) جهاز لشفط و تنقية و ترشيح الهواء (حر الحركة) للوضع على طاولة العمل ، بينما الشكل (٣ - ١٢ ب) يعرض لجهاز لشفط و تنقية و ترشيح الهواء (حر الحركة) يتم العمل عليه مباشرة حيث يسحب الأدخنة و يرشحها و ينقيها قبل إرجاعها دون الحاجة إلى توصيله بنظام مواسير التهوية " Ducting System "



شكل ٣-١٢ ب ٤



شكل ٣-١٢ ج ٣

طرفيات لأجهزة شفط تثبت على طاولات العمل



شكل ٣-ج ١٢-١

جهاز شفط للأدخنة غطاء لإحتواء الأدخنة " Fume Hood "

مثال آخر بالشكل (٣-ج ١٢) لأجهزة الشفط

الموضعية ،

مع ملاحظة أن أداة الشفط في تلك الحالة هي نفسها تقوم بدور طاولة العمل ، وهي تفيد في المساعدة على إحتواء الأدخنة و الجزيئات (الصغيرة جداً) الناتجة عن عمليات لحام تجرى على لوحة إلكترونية (على سبيل المثال) ، أو للتطبيقات الكيميائية ، مع ملاحظة وجود جهاز الشفط بجانب موضع العمل ، و المزود (أى الشفط) بفيلترين مدججين من نوع (carbon /



شكل ٣-ج ١٢-٢

(Hepa) ، الذى يكون مناسباً لإزالة الأدخنة الناتجة عن اللحام ، و الأبخرة الكيميائية .

- طرفيات شفط " مفصلية "

تتميز تلك الأنواع بإمكان توجيهها مباشرة لمصدر الأبخرة أو الأدخنة ، وهى مصنوعة (أو مغلفة في بعض منها) من مواد تقاوم التآكل . و يتم تثبيتها بطرف طاولة العمل ، مع إمكانية ضبطها بطريقة " مفصلية " (شكل ٣-ج ١٢هـ) لتكييف وضعها مع ظروف العمل الجارى و تثبيتها على مكان أو نقطة عمل معينة ، يضاف لما سبق أن الطرفية " المفصلية " موصولة مباشرة بجهاز شفط مستقل ، بجانب طاولة العمل و مزود



شكل ٣-ج ١٢هـ-٣



شكل ٣-ج ١٢ و ١٠

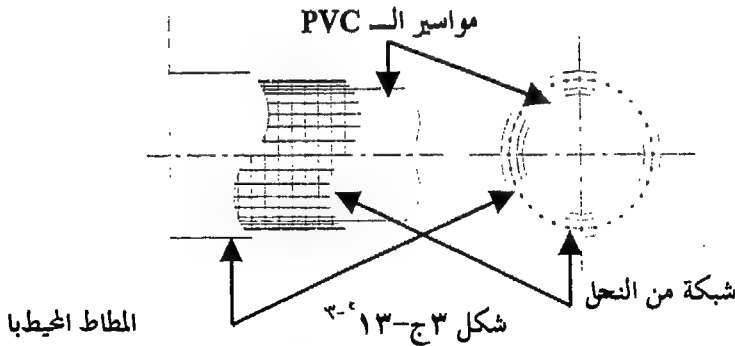
أما في الشكل (٣-ج ١٢) يعكس مثال للتطبيق على
معمل للإلكترونيات (مع ملاحظة وجود جهاز للشفط
مستقل ، و مثبت مباشرةً بطاولة العمل)



شكل ٣-ج ١٢ ز ٢

- ما يتعلق بالشفط المركزي أو المشترك فيما يخص معامل الإلكترونيات :-

يرتبط هذا الموضوع بما تم ذكره بالفصل الأول بالباب الثاني ، إلا أنه يختلف فيما يتعلق بمعامل
الإلكترونيات فيما يتصل بالمواسير المرتبطة بنظام الشفط ، و طريقة و شروط تجميعها ، و كمثال
عن تلك الشروط ، أن يكون هناك مطاط محيط بالمواسير (على إمتداداتها) ، يتم تدعيمه من
داخله بشبكة رفيعة مصنوعة من النحاس (و موصولة بالأرضى) (الشكل ٣-ج ١٣) ، لأجل
منع تولد كهرباء إستاتيكية ناجمة عن سرعة مرور الهواء داخل المواسير PVC



شكل ٣-ج ١٣

يضاف لما سبق أنه بالإمكان إدماجه و توفيقه مع إيصاله و ربطه بالشفاطات المفصلية ، و أنواع متعددة من طرفياتها ، بالإضافة للإكسسوارات الخاصة بالشفط التي تتركب أعلى مكابى اللحام اليدوية (يرد ذكرها لاحقاً) و التي تدخل بأعمال المعمل

مثال لما يتعلق بنظام طرفيات شفط صغيرة " متخصصة "

يتم إلحاقها على مكواة اللحام بطريقة موضعية

موضعية



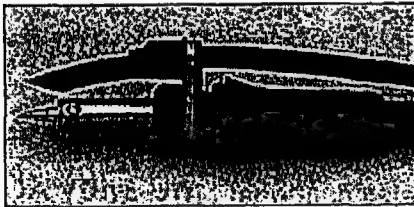
شكل ٣ ج-١٤-١

النظام عبارة عن جهاز لا يحتاج إلى مصدر للكهرباء و يتم توصيله بخطوط الهواء المضغوط المركزى ، و له إمكانية خدمة طرفيتين في نفس الوقت (كما في الشكل ٣ ج-١٤) ، و يقوم بسحب الأدخنة المتولدة عن اللحامات (بطريقة موضعية) ثم يرجع

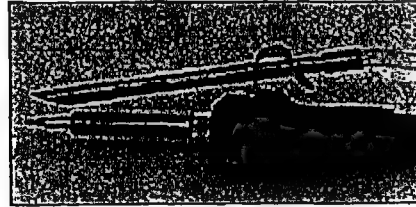
الهواء إلى

جو الحيز الخاص بالمعمل ، بعد ترشيحه وتنقيته .

- في الشكلين (٣ ج-١٤ ب ، ٣ ج-١٤ أ) مثالين لكيفية تثبيت فوهة الشفط الصغيرة على مكواة اللحام



شكل ٣ ج-١٤ ب ٣-٢٢



شكل ٣ ج-١٤ أ ٢-٢٢

النتائج

- ضرورة التنسيق بين التخصصات العلمية و الفنية المختلفة لإنجاز منشأة معامل البحوث العلمية
- تأكيد دور مصمم العمارة الداخلية منذ البدء في الإشتراك في وضع الأحرف الأولى من مشروع التصميم المبدئي (Brief) إلى أن يتم تسليم المنشأة إلى مستخدميها
- ضرورة أن يكون المصمم الداخلى متمكناً من إستخدام الحاسب الآلى ، و بصفة خاصة المساعدة على التصميم ، و إدارة نظم المعلومات (و خصوصاً مع ذلك التدفق الهائل من المعلوماتية و حركتها السريعة في التغير و الإستبدال)، حتى يتم إنجاز الناحية التصميمية بأكبر قدر من الدقة و الواقعية ، و على أحدث ما تقدمه نظم العمارة الداخلية من إمكانيات .
- بالنسبة لمصمم العمارة الداخلية الذى يكلف بالإشتراك في تصميم و إنجاز منشآت للمعامل ، يجب أن يكون على دراية كافية بالمتطلبات الأساسية لتلك النوعية من المنشآت ، حيث أنها تتطلب قدر من التقنيات في التصميم و التجهيز يختلف في أغلبه - إن لم يكن في كله - عن المنشآت السكنية ، و الفندقية ، و الترفيهيه ، . . . إلخ .
- بصفة عامة ، على المصمم الداخلى أن يكون على علم كافى فيما يتعلق بإستخدام اللون و الضوء في التصميم الداخلى ، و بصفة خاصة ، ما يتعلق بوظيفتيهما في مجال المنشآت البحثية و التعليمية .

II

التوصيات

على أساس ما تم عرضه بالبحث يقترح الباحث ما يأتي :-

١- وضع مواصفات دقيقة و واضحة للجهيزات و الخامات التي تدخل في إنجاز منشأة تحتوى على معامل للبحوث العلمية ، بالإضافة لمواصفات التجهيزات و الخامات الداخلة في إنجاز العديد من المعامل ، كذلك الأماكن الخدمية التابعة لها (كل حسب إختصاصه و ظروف تشغيله)

٢- وضع قاعدة معلوماتية تتعلق بمواصفات و تجهيزات معامل البحوث العلمية (كل على حدة) ، و تتضمن كذلك المواصفات و التجهيزات الخاصة بالخدمات و الأماكن الخدمية ، بكلا من الصفتين العامة و الخاصة ، كل يتعلق بنوعية المنشأة و نوعية المعامل التي بها و ما يتبعها من خدمات .

٣- إستخدام التقنيات الحديثة في التصميم (لذلك النوع من المنشآت بصفة خاصة) ، مثل نظام الحاسب الآلى المساعد على التصميم (أو CAD) ، و التي توفر الوقت و الجهد ، و تتيح دقة عالية جداً في إنجاز التصميم ، و عمل تطويع (أو Customizing) لتلك النوعية من البرامج (بصفة خاصة) .

٤- تنظيم دورات تدريبية لمصممي العمارة الداخلية (بصفة خاصة) ، في موضوعات تدور حول كيفية تعامل المصمم الداخلى مع تلك النوعية من المنشآت الحاوية على معامل البحوث العلمية (على إختلاف و تنوع إختصاصاتها) ، و ذلك باستخدام التقنيات الحديثة في التصميم و التنفيذ .

III

المراجع - References

أولاً : المراجع العربية

١- هندسة الاضاءه

تأليف : د / أسر على زكى ، د / حسن كمشوشى الناشر : دار الراتب الجامعى
الطبعة : --
البلد : لبنان

تاريخ الاصدار : --

٢- مبادئ البرمجة بلغة ++C/C

تأليف : ألان نيباور - ترجمة : عمر الأيوبي الناشر : أكاديميا / SYBEX
الطبعة : الأولى
البلد : بيروت - لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٩٤

٣- مبادئ البرمجة بلغة ++C \ C (عن كتاب Your First C \ C ++ Program)

تأليف : ألان نيباور الناشر : أكاديميا إترناشيونال (بتصريح من Sybex Inc)
الطبعة : --
البلد : بيروت - لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٩٤

٤- رسوم الكمبيوتر (جرافيكس)

تأليف : م / عبد الحكيم عبد الله الناشر : دار الراتب الجامعية
الطبعة : --
البلد : بيروت - لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٨٨

٥- مبادئ فيجوال بيسيك لويندوز

تأليف : روس نلسون - ترجمة : عمر الأيوبي الناشر : أكاديميا - و - Microsoft Press
الطبعة : --
البلد : بيروت - لبنان

تاريخ الاصدار : ١٩٩٤

٦- أجهزة التبريد و التكييف

تأليف : م / صبرى بولس الناشر : دار الشروق
الطبعة : الثالثة
البلد : جمهورية مصر العربية

تاريخ الاصدار : ١٩٨٢

IV

٧- مقدمة في شبكات الحاسب الآلى

تأليف : عماد الدين طه النحراوى -

مراجعة : بهاء محمد كرام

الطبعة : الاولى

٨- الحاسب الالى و قواعد البيانات

تأليف : أ. د. / محمد فهمى طلبة

الطبعة : الثانية

تاريخ الاصدار : --

٩- الحاسب الإلكترونى و قواعد البيانات

تأليف : أ. د. محمد فهمى طلبة

الطبعة : الثانية

تاريخ الاصدار : --

١٠- إستخدام الكمبيوتر فى الارشيف

تأليف : أ / مج. مدبك ، أ / عمر مكداشى

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٨٥

١١- النظم الهندسية للتركيبات الصحية

تأليف : د / محمد صادق العدوى

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٨٥

١٢- تعرف على الحاسب الشخصى

تأليف : مجدى محمد أبو العطا

الطبعة : الرابعة

تاريخ الاصدار : ١٩٩٨

الناشر : مؤسسة الجاسم للإلكترونيات

البلد : الدمام - السعودية

تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

الناشر : مؤسسة دلتا

البلد : جمهورية مصر العربية

الناشر : مجموعة كتب دلتا

البلد : جمهورية مصر العربية

الناشر : دار الراتب الجامعى

البلد : لبنان

الناشر : دار الراتب الجامعى

البلد : لبنان (plumb1)

الناشر : كمبيوتر ساينس

البلد : مصر

١٣- مبادئ قاعدة البيانات access-2

تأليف : مريم ليسكن ، ترجمة : عمر الأيوبي
الطبعة : --
البلد : لبنان
الناشر : أكاديميا إنترناشيونال
تاريخ الاصدار : --

١٤- مجلة الكمبيوتر و الالكترونيات

تأليف : --
الطبعة : --
البلد : بيروت - لبنان
الناشر : دار الصياد إنترناشيونال
تاريخ الاصدار : نوفمبر ١٩٨٤

١٥- مجلة الكمبيوتر و التكنولوجيا

تأليف : --
النشر
الطبعة : --
البلد : الإمارات المتحدة
الناشر : مؤسسة الإتحاد للصحافة و
تاريخ الاصدار : فبراير ١٩٩٦

ثانياً : المراجع الأجنبية

1- Colour Dynamics

تأليف : Antal Nemcsics (translated by Mrs G. Nagy)
الناشر : Ellis Horwood
الطبعة : الأولى
البلد : England (origin : Akademiai Nyomda, Hangry - Budapest)
تاريخ الاصدار : ١٩٩٣

2- Laboratory Design Guide

تأليف : Brian Griffin
الناشر : Architectural Press (Oxford - London)
الطبعة : الأولى
البلد : UK
تاريخ الاصدار : ١٩٩٨

VI

3- The Making of the MICRO

تأليف : Christopher Evans

الناشر : Van Nostrand Reinold (by Harrow House Editions)

الطبعة : --

البلد : USA

تاريخ الاصدار : ١٩٨١

4- Inside AutoCad

تأليف : Daniel Raker & Harbert Rice

الناشر : New Riders Publishing

الطبعة : السادسة

البلد : USA

تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

5- Laboratory Organization and Managment

تأليف : F. Grover & P. Wallace

الناشر : Butterworths

الطبعة : الثانية

البلد : UK

تاريخ الاصدار : ١٩٨١

6- The AutoCad Database Book

تأليف : Fredric H. Jones & lloyd Martin

الناشر : Veneta Press Inc.

الطبعة : الرابعة

البلد : USA

تاريخ الاصدار : ١٩٩١

7- The ABC's of AutoLisp

تأليف : George Omura

الناشر : Sybex Inc.

الطبعة : --

البلد : USA

تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

VII

8- Biosafety in the Laboratory

تأليف : " " The National Research Council " "

الناشر : (Washington D.C.) National Academy Press

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٨٩

البلد : USA

9- Time Saver for Architectural Design Data

تأليف : John Hancock Callender

الناشر : Mc Graw Hill Inc.

الطبعة : السادسة

تاريخ الاصدار : ١٩٨٢

البلد : USA

10- Time Saver for Interior Design and Space Planning

تأليف : Josef De Chiara , Julius Panero , Martin Zelnik

الناشر : Mc Graw Hill Inc.

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٨٢

البلد : USA

11- Administrating the Atom for Peace

تأليف : J. E. Hodgetts

الناشر : Atheron Press

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٦٤

البلد : UK

12- Maximizing AutoCad (Inside AutoLisp)

تأليف : Josef Smith & Rusly Gesner

الناشر : New Riders Publishing

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٨٩

البلد : USA

VIII

13- The Internet for Dummies

تأليف : John R. Levine & Carol Baroudi

الناشر : IDG Books

الطبعة : 3rd edition

البلد : USA

تاريخ الاصدار : 1995

14- Peter Norton's PC Problem Solver

تأليف : Peter Norton & Robert Jourdain

الناشر : Simon & Schuster, Inc. (New York)

الطبعة : --

البلد : USA

تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

15- Progressive Architecture (P A) (دورية)

تأليف : --

الناشر : Penton Publishing

الطبعة : --

البلد : USA

تاريخ الاصدار : أغسطس ١٩٩٠

16- The Design of Interior Circulation

تأليف : Peter Tregenza

الناشر : Van Nostrand Reinold Company (New York)

الطبعة : --

البلد : USA

تاريخ الاصدار : ١٩٧٦

17- Computers & Information Systems

تأليف : Robert A. Szymanski , &, Donald P. Szymanski , &, Donna M. Pulschen

الناشر : Prentice Hall International Editions

الطبعة : --

البلد : USA

تاريخ الاصدار : 1995

IX

18- Computers & Information Systems

تأليف :

Robert A. Szymanski , Donald P. Szymanski &, Donna M. Pulschen

Prentice Hall International Editions : الناشر

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٩٥

البلد : USA

19- Glassblowing for Laboratory Technicians

تأليف : R. Barbour

Pergamon Press : الناشر

الطبعة : الثانية

تاريخ الاصدار : ١٩٧٨

البلد : UK

20- Modern Phisics Buildings

تأليف : R. Ronald Palmer

Reinhold Publishing Corporation : الناشر

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٦١

البلد : USA

21- People and Building

تأليف : Robert Gutman

Basic Book , Inc. (New York - London) : الناشر

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٧٢

البلد : USA & UK

22- Colour for Architecture

تأليف : Tom Portet & Byron Mikellides

Macmillan Publishing : الناشر

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : --

البلد : USA

23- Microsoft Windows & MS-Dos 6

تأليف : (User Guide from Microsoft)

الناشر : Microsoft Corporation

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٩٣

البلد : USA

24- Computer Graphic and Geometric Modeling For Engineers

تأليف : Vera B. Anand

الناشر : John Wiley & Sons Inc.

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٩٣

البلد : USA

25- Windows3.1 Configuration Secrets

تأليف : Vada Hilley & James M. Blakely

الناشر : IDG Books, Inc.

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : ١٩٩٠

البلد : USA

ثالثا: نشرات علمية و بحوث منشورة

بحث منشور عن نظام الـ NCS

1- Colour Order and scaling Systems \ Hard, A. \ Swedish Colour Centre
\ Sweden -Stokholm 1969

2- IEAE (مطبوعات الوكالة الدولية للطاقة الذرية)

Safety series 48 part 5.1.

part 5.3.

part 5.4.

part 5.5.

- بحث منشور في موضوع " تداول و معالجة النفايات المشعة " بعنوان (مكونات نظم التهوية -3

و تنقية الهواء في محطات النفايات المشعة) / د. صلاح الدين السيد سليمان

مركز المعامل الحارة / هيئة الطاقة الذرية / جمهورية مصر العربية

XI

- 4- IAEA , Basic Safety Standards for Radiation Protection , Safety Series No. 9 , IAEA , Vienna (1982)
- 5- IAEA , Design and Operation of Off Gas Cleaning and Ventilation Systems in Facilities Handling Low and Intermediate Level of Radioactive Material .
- 6- IAEA Technical Reports Series No.292 , IAEA , Vienna

رابعاً : الموسوعات الإلكترونية

- ١- الموسوعة الأمريكية Gorlier الإلكترونية - إصدار ١٩٩٧ (USA)
- ٢- الموسوعة العربية " الراصد " الإلكترونية - إصدار ١٩٩٦ (UK)

خامساً : شبكات المعلومات

- 1- INTERNET (الشبكة الدولية للمعلومات)
- 2- INIS (الوكالة الدولية للطاقة الذرية)
- 3- ENSTINET (الشبكة القومية للمعلومات - جمهورية مصر العربية)

سادساً : مواقع " بالإنترنت - INTERNET "

- 1- FISHER [http:// www.fisher.com](http://www.fisher.com)
- 2- LABSAFETY [http:// www.labsafety.com](http://www.labsafety.com)
- 3- [http:// www.labsafety.com/search/iatoc.exe](http://www.labsafety.com/search/iatoc.exe)
- 4- [http:// www.premier-airflow-systems.co.uk](http://www.premier-airflow-systems.co.uk)
- 5- [http:// www.optoelectronics-guide.com/lfw/lfwco/cleanair.htm](http://www.optoelectronics-guide.com/lfw/lfwco/cleanair.htm)
- 6- [http:// www.calibre.co.nz](http://www.calibre.co.nz)
- 7- [http:// www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm](http://www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm)
- 8- [http:// www.apic.net/~vultrex/frame.htm](http://www.apic.net/~vultrex/frame.htm)
- 9- [http:// www.astec-microflow.co.uk/labnews.htm](http://www.astec-microflow.co.uk/labnews.htm)
- 10- [http:// www.astec-microflow.co.uk/monair.htm](http://www.astec-microflow.co.uk/monair.htm)
- 11- [http:// www.calibre.co.nz/sash.htm](http://www.calibre.co.nz/sash.htm)
- 12- [http:// www.altavista.digital.com/cgi/query?pg=q&what=web&fmt=.&=chemistry-labs](http://www.altavista.digital.com/cgi/query?pg=q&what=web&fmt=.&=chemistry-labs)
(ناتج بحث بواسطة موقع البحث : altavista.digital.com)
- 13- [http:// www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm](http://www.linelink.co.uk/byrum/lab.htm)

- 14- <http://www.ourworld.compuserve.com/homepages/wyfc/home/>
fsg5300.htm
fsg5311.htm
fsg5320.htm
fsg5322.htm
fsg5323.htm
fsg5324.htm
fsg5325.htm
fsg5334.htm
fsg5336.htm
fsg5337.htm
fsg5348.htm
fsg5378.htm
fsg5380.htm
fsg5381.htm

15- [http:// www.vibrasystems.com/product.htm](http://www.vibrasystems.com/product.htm)

16- <http:// www.ntiac.com/cui.htm>

17- <http:// www.compuserve.com>

سابعاً : الشركات

- 1- المركز الكيميائي الإستشاري العربي (هندسية - إشعاعية - كيميائية)
2- ARKO-MILS (USA)
3- BABCO (EGYPT)
4- BAIRD & TATLOCK (UK) (نشرة خاصة)

(Laboratory Apparatus and Scientific Instruments)

تأليف : Baird and Tatlock Ltd

الناشر : Baird and Tatlock Ltd

الطبعة : --

تاريخ الاصدار : --

البلد : London - UK

- 5- BEVCO (USA)
6- BIOFIT (USA)
7- BYRUM (UK)
8- CHEMPRO (EGYPT)
9- CMB (EGYPT)

XIII

- 10- CONTACT INTERIORS (EGYPT)
- 11- DEX O TEX (USA)
- 12- ENCON (USA)
- 13- ELST (Scib - EGYPT)
- 14- EYESALINE (USA)
- 15- GRIFFIN & GERRARD (UK) (نشرة خاصة)
- (science & education)

Griffin & George Ltd. : تأليف

Griffin & George Ltd. : الناشر

: الطبعة

تاريخ الاصدار : ١٩٧٧

UK : البلد

- 16- HESCO (SAUDI ARABIA)
 - 17- INTEC (ITALY)
 - 18- INTEGRATED INTERIORS (EGYPT)
 - 19- KCH (GERMANY)
 - 20- KOMMERLING (GERMANY)
 - 21- LAKELAND INDUSTRIES (USA)
 - 22- MEPLA (GERMANY)
 - 23- OBERON (USA)
 - 24- PINNACLE ERGONOMIC INDUSTRIAL SEATING (USA)
 - 25- POLYFLOR (USA)
 - 26- ROTABIN -revolving storage units (USA)
 - 27- SADI (ITALY)
 - 28- SCIB (EGYPT)
 - 29- SELLSTRON MANUFACTURING CO. (USA)
 - 30- THORO (USA)
 - 31- VACUMADE (USA)
 - 32- VACU EGYPT (EGYPT)
-

XIV

ملخص البحث

إن البحث العلمي هو الوسيلة الأساسية لتحقيق التقدم العلمي و التكنولوجيا وبناء مستقبل الامة، و بالتالى فإن الاهتمام بمنشآت البحوث العلمية هو السبيل الصحيح لتحقيق هذا الهدف .وبناءً على ذلك ، فإن ما يلزم لتحقيق هذا الهدف هو توفير متخصصين يتمتعون بالفروع المختلفة فى البناء و التشييد و التجهيز للمنشآت الحاوية على معامل البحوث العلمية على اختلاف تخصصاتها .

و يهدف الباحث من خلال هذا البحث المقدم بعنوان " التقنيات الحديثة للعمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية " إلى إبراز أهمية دور العمارة الداخلية ، كأحد التخصصات العلمية الدقيقة لاستكمال العلوم المعمارية . بالإضافة إلى التأكيد على أن مصمم العمارة الداخلية لا يقتصر دوره على مجرد " التحميل " للبيئة موضوع الإنجاز ، وإنما يمتد دوره ، من خلال تمام إلمامه بالفرض المنجز له المنشأة من الناحية الوظيفية و الخدمات المطلوبة بها ، مثل تلك النوعية موضوع البحث (و مفرداتها من الخدمات و الأجهزة التى تكون بها ، بالإضافة إلى الخطوات الصحيحة التى يتم بها التعامل مع مشروع يتضمن منشأة تحوى معامل للبحوث العلمية ، وقد تم إنجاز هذا البحث فى ثلاثة أبواب كالتالى:

❁ الباب الأول ، و هو بعنوان " مفهوم العمارة الداخلية فى معامل البحوث العلمية " ،

ويتكون من فصلين :-

❁ الفصل الأول " دور العمارة الداخلية فى مجال تصميم فراغات منشأة البحوث العلمية " ، يعرض فى مقدمته لبعض التخصصات الفنية التى تتعلق بإنجاز ذلك النوع من المنشآت مثل الهندسة الإنشائية، الكهربائية ، التكييف ، . . . إلخ ، و دور كل منها فيما يتصل بإنجاز ذلك النوع من المنشآت ، و يحتوى هذا الفصل على بعض الأمثلة للمواصفات العامة المتعلقة بتصميمات العمارة الداخلية لهذا النوع من المنشآت ، فيما يمكن وصفه بمحاولة لعرض و إبراز الإمكانات التصميمية و التنفيذية للعمارة الداخلية فى إنجاز منشآت معامل البحوث العلمية . و يتم البدء بعرض دراسة للحركة الداخلية ، مصاحبة لأمثلة عن تصميماتها . و من ناحية بالمعامل ، يتم عرض لأمثلة مرتبطة بشكل الحيز الداخلى للمعمل ، مع مساقط أفقية للدور "ككل " تظهر بها أماكن المعامل بالإضافة لبعض من الأماكن الخدمية التى يلزم وجودها

بنفس الدور ، حيث يتم عرض مقارنة فيما بين نوعين من تخطيطات المساقط الأفقية للدور المنتمى لتلك النوعية من المباني . يضاف إلى ما سبق ، عرض لأمثلة تتعلق بالتنظيم للمعامل داخلياً من ناحية الحركة و بعض من المسافات أو الأبعاد الداخلية بها . ثم ينتقل البحث إلى عرض لنوعيات طاولات العمل المعملية (Benches) ، يتبع ذلك عرض لمثالين لكيفية التصميم و التأنيث الداخلي للمعامل (يمكن تغييرهما بطريقة عملية ، حسب ظروف العمل هما) . يلي ذلك الموضوع ذكر لموضوع خزانات الأدخنة (أو Fume cupboards) ، يتبعه عرض لأمثلة عن التسهيلات و الوسائل المكتبية المرتبطة بالمعامل . بعد ذلك يتم تناول موضوع الأماكن الخاصة بالورش و الخدمات المساعدة و المخازن ، حيث يتم التنويه عن موضوع الورش (على أن يتم تناوله بالفصل الأول بالباب الثاني ، بعرض مختصر لها) ، يلي ذلك عرض لموضوع المخازن و تصميمها و عرض مثال في هذا المجال ، مع عرض لأمثلة منها و للمعايير التصميمية لها . يلي ما سبق عرض لموضوع شروط و إحتياجات الأمان التي تتعلق بالعمارة الداخلية ، مثل الإصابات ، و أخطار الحريق ، و كيفية مواجهته و التعامل معه . و ينتهي الفصل بذكر لبعض العوامل اللازمة " لتأمين الحياة و الممتلكات " ، و خدمات الطوارئ ، و التنويه عن تصميم " لنظام شامل للتأمين على الحياة " يتم ذكره و عرض لتخطيط له بالفصل الأول بالباب الثاني .

✧ **الفصل الثاني " تكنولوجيا الألوان و الضوء "** يحتوى على جانب هام في مجال العمارة الداخلية بصفة عامة ، و ما يخص منشآت المعامل البحثية بصفة خاصة ، ألا و هو اللون و الضوء ، اللذان يشكلان عاملاً هاماً و أساسياً في التصميم الداخلي ، حيث يؤثران تأثيراً مباشراً على مستوى إنتاجية و كفاءة العاملين في المنشأة وذلك من خلال إبراز دور اللون و الضوء في عملية الإحساس بالوقت أو بالملل أو الشغف ، أو الإحساس بالإرهاق أو بالنشاط ، كأمثلة من الأحاسيس المتعددة التي تتنبأ الإنسان في عمله و كيفية أدائه له . و على هذا السبيل يبدأ الباحث في هذا الفصل بعرض لنهضة تاريخية تتعلق بالألوان ، يلي ذلك ذكر عن ماهية اللون و تأثيره على الإنسان ، مع عرض " لميكانيكية " إستقبال و إدراك الإنسان للألوان ، يتبع ذلك تأثير اللون على العوامل الحسية المؤثرة عليه و إدراكه للحيز . و من تلك النقطة ينتقل الفصل إلى عرض لبعض النظريات في اللون و ما يتعلق (في بعض المواضع) بالضوء ، حيث يتم عرض مختصر لسلم التوافق اللوني (أو Colour Harmony) " لنيوتن " ، و نظام الألوان لـ " ريدجواي - Ridgway " ، و نظام الألوان لـ " بلوتشير - Plochere " ، يلي ذلك

XVI

عرض بشئ من التفصيل لنظام الألوان الطبيعية (أو NCS) ، يتبعه عرض لبعض من التعريفات و المفاهيم المتنوعة تتعلق بكلا من اللون والضوء ، بالإضافة إلى عرض اللون كعامل هام في دراسة التصميم البيئي . يضاف لعرض لتوزيعات الطاقة ببعض المصادر الضوئية المختلفة و مدى علاقتها بإدراكية الإنسان للون . و من تلك النقطة يتم عرض لتطبيقات عملية لطرق تحليل و إختيار الألوان ، يلي ذلك عرض لدراسة تطبيقية للون في سكني الفضلاء الخارجى يصاحب ذلك أربعة جداول تستخلص نتائج تلك الدراسات . و ينتهى الفصل بعرض الباحث لما تم إستنتاجه و ما يمكن الإفادة به من تلك العروض و الدراسات المتعلقة بالموضوع المعروض في هذا الفصل .

✻ الباب الثانى بعنوان " التكنولوجيا الحديثة للتجهيزات و الخامات في معامل البحوث

العلمية " و يحتوى على فصلين ، و هما كآلاتى :-

✻ الفصل الأول " تكنولوجيا التجهيزات في العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية " يختص

بعرض أمثلة لبعض تقنيات التجهيزات للمعامل في مجالات متعددة ، تشمل (على سبيل المثال لا الحصر) أمثلة لبعض التجهيزات العمة للمنشأة مع بعض من الخدمات (للمعامل ذات التخصصات المختلفة) ، يصاحب ذلك وسائل الخدمات و تجهيزات التوصيلات ، و بعض الأجهزة ، مثال ذلك أجهزة تنقية الهواء (Air Purification) ، مع عرض لمثال عن التقنية الحديثة في مجال إنجاز الغرف النظيفة ، مع عرض لمواضيع الشفط و توصيل الهواء المضغوط و البخار و الغاز ، و ينتقل الباحث في هذا الفصل لعرض أمثلة عن بعض مفردات التآثيث الداخلى للمعامل ، يتضمن ذلك أمثلة على طاولات العمل العملية و تقنيات تزودها بالخدمات المختلفة ، مع بعض الأمثلة ل حلول تركيبها ، يتبع ذلك أمثلة عن السمات العامة لنظم التهوية يليه أمثلة للتقنيات و الخواص العامة لخزانات الدخان و الأبخرة (Fume Cupboards) ، و يتم التطرق بعد ذلك لأمثلة عن موضوعات مختلفة في مجال الحماية البيئية ، يليها عرض لموضوع المقاعد . و من ذلك الموضوع يسرد الباحث ما يتعلق بالتجهيزات الخاصة بالمخازن و الظروف المختلفة لتخزين أمثلة لمفردات متنوعة به (أى المخزن) ، بعد ذلك يتم الإنتقال إلى موضوع الورش حيث يذكر الورش بصفة عامة يتبع ذلك مثال يتعرض لورش نفخ و إعداد الزجاجيات . و ينتقل الباحث إلى ما يجب مراعاته من توافق عناصر السلامة فيعرض لأمثلة على موضوع الأمان من الناحية الوقائية و وسائل التدخل السريع

XVII

لمواجهة الأخطار المحتملة للأفراد العاملين بالمنشأة ، يتبع ذلك عرض لمثال للوحدة الطبية . و يتم الانتقال إلى مجال آخر و هو مواجهة أخطار الحريق و أمثلة عن متطلبات التصميم و التجهيز فيما يتعلق بالمبنى داخلياً و خارجياً ، و وسائل الحماية من الحريق ، كذلك الإجراءات الأمنية و تأثيرها على وسائل الهروب ، مع عدم إغفال ذكر أمثلة عن تقنيات الإطفاء و أساليبه يسبقه ذكر عن نوعيات و درجات الحريق ، و إستخدام نظم الإخلاء و إنذار الحريق . و يتم إنهاء الفصل بذكر و عرض مقترح من قبل الباحث لنظام شامل للتحكم و السيطرة و تأمين المنشأة و مفرداتها و العاملين بها .

❖ الفصل الثاني " تكنولوجيا الخامات في العمارة الداخلية لمعامل البحوث العلمية " ، يتم خلاله

عرض أمثلة للخامات المستخدمة بمعامل المنشأة البحثية ، بصفة عامة من ناحية المنشأة ككل ، و حسب ظروف العمل ببعض تخصصات المعامل ، فيتم عرض لأمثلة من تكنولوجيا الخامات في الآتي (على سبيل المثال لا الحصر) :-

- العزل و الحماية ضد المياه (خارجياً و داخلياً)
- ضبط التسطيع و حماية الأرضيات من المرور الثقيل و حمايتها من الكيماويات عن الأسقف
- بعض من الأمثلة على وسائل الحماية من الاهتزازات
- العزل و الحماية من الحرارة - الحريق - الصوت - الصدمات
- عن الأبواب و الشبابيك
- بعض من أمثلة عن طرق حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (وما يتعلق بطاولات العمل المعملية على إختلاف تركيبها و أسطحها)
- حماية الأثاث من الكيماويات و أبخرتها (بالدهانات الخاصة)
- (خصوصاً طاولات العمل المعملية على إختلاف تركيبها)
- الدهانات الداخلية لحوائط المعامل

XVIII

❁ الباب الثالث " إستخدام تكنولوجيا المعلومات و تطبيقاتها في تجهيز معامل البحوث العلمية "

يعرض بفصله الثلاثة له لما يمكن أن تقدمه الإمكانيات الهائلة للحاسب الآلى لمصمم العمارة الداخلية ، يتبع ذلك عرض الباحث لمعملين (على سبيل المثال لا الحصر) ، كل منهما " كحالة دراسية أو Case Study " و ما تتطلبانه من تجهيزات تتوافق مع ظروف تشغيل كل منهما على حدة.

❁ الفصل الأول بعنوان " إستخدام تكنولوجيا الحاسبات و قواعد البيانات في خدمة مصمم

العمارة الداخلية لمعامل البحوث " ، يتم فيه البدء بعرض نبذة تاريخية عن الحاسب الآلى، فمكونات الحاسب الآلى الحديث من ناحية الأجهزة (Hardware) ، و أنواع البرامج (Softwares) . بعد ذلك يعرض لإمكانيات الحاسب فيما يتعلق " بنظام المساعدة على التصميم أو Design System " ، فيما يتصل بمعامل البحوث العلمية (موضوع البحث) ، و ما هى الإمكانيات التى يتيحها للمصمم ، و التى تتعلق بالسرعة و الدقة فى إنجاز التصميم . يتم بعد ذلك عرض لبعض إمكانيات برامج الحاسب فى منح المصمم قاعدة معلوماتية ، حيث تتضح أهميتها من خلال التعامل مع هذا الكم الهائل من المعلومات المتعلقة بمفردات التجهيزات و الخامات (ذات نطاق الانتقاء الواسع و العريض) المتعلقة بمنشآت معامل البحوث العلمية ، يلي ذلك عرض مفصل لما أنجزه الباحث فى بناء برنامج تجريبى يهدف إلى مساعدة المصمم على إنتقاء أحسنها (أى التجهيزات و الخامات) لكل حالة ، و التنسيق فيما بين الخامات المختلفة لعمل أفضل تجهيز ممكن لمنشأة تحوى معامل بحث علمى .

❁ الفصل الثانى " التجهيزات الخاصة بالمعامل المستخدمة للنظائر المشعة " ، يتم عرض أمثلة من

بعض التجهيزات و الخامات المستخدمة فى ذلك النوع من المعامل ، يسبقها تعريف مبسط بالنظائر المشعة و فائدتها ، مع عرض لمدى خطورة التعامل غير السليم معها ، يلي ذلك عرض لأمثلة لتلك التجهيزات ذات الطابع الخاص لذلك النوع من المعامل، و التى لا تعارض مع طبيعة العمل الجارى أو تعوق العمل بها (أى المعامل) ، مع عرض لأمثلة عن كيفية إيجاد البيئة المناسبة للتعامل الآمن مع النظائر المشعة و السيطرة و الحد من التلوث (المحتمل حدوثه) الناجم عن التعامل مع النظائر المشعة .

XIX

❖ الفصل الثالث " التجهيزات الخاصة بمعامل الإلكترونيات " ، فيختص بعرض للتجهيزات و الخامات الداخلة في إنجاز ذلك النوع من المعامل داخلياً ، فيتم عرض أمثلة عن الإشتراطات و المواصفات العامة ، مصاحبة بعرض أمثلة من التطبيقات في تجهيز ذلك النوع من المعامل ، مثل الأرضيات " التقليدية " و المرتفعة " ، أمثلة للحوائط و القواطيع (على إختلاف نوعياتها) ، كذلك يتم التعرض لأمثلة عن طاولات العمل و للمحققات (التي تصلح للخدمة في معمل للإلكترونيات) ، و الخاصة كذلك باستخدام الحاسب الآلى ، يتبع ذلك عرض لأمثلة لبعض من الحلول لوضع حاملات لوحة المفاتيح ، و ميكانيكية تثبيتها بطاولة العمل ، و أخيراً يعرض لأمثلة للتقنيات الحديثة للخدمات في تجهيز ذلك النوع من المعامل .

suitable for the equipages needed to be compatible with work circumstances, like mentioning (for example), subjects related to static electricity, clean areas, special vacuum systems, ... etc.

☼ Up to this point , the thesis gets to the **third chapter " informatic technology & equipage of scientific labs "**, with its three sub-chapters , demonstrates what can advanced capabilities of computer can provide for the interior designer, in the fields of design system and decision making followed by two of most important fields related to interior architecture design processes , as design & execution , through a short demonstration, it is then followed by taking two case studies " (for examples), and what they need as equipages to be compatible with labs work running & circumstances , each lab of its own .

☼ ***The first sub-chapter " Personal computer technology from a design view in the service of interior architecture designer of scientific researches labs "*** start by a brief history of the computer, followed by examples of computer's components and types of programs (hardware & Software) , then it shows computer capabilities concerning " Design System ", related to scientific researches labs design, and what are the capabilities it provides to the designer, concerning speed and efficiency for accomplishing the design. This sub-chapter shows, for example, design drawings done by computer, in which are almost impossible to be done and manipulated with such a speed and efficiency when done manually. Adding to that a brief demonstration of some programming related to this field is explained, as "example" made by the researcher .

☼ ***The second sub-chapter as case study (1), " Special equipages for radioisotopes labs "***, shows some examples of equipages and materials used in these labs. It is preceded by a brief explanation of radioisotopes, and what their fields of use. Later a demonstration for " how to prevent " faulty manipulations hazards is shown, followed by a mentioning of some examples of the equipage for these special types of labs, which do not hamper against the nature of work running. Adding to that last, the mentioning of some examples on how to create a suitable environment to suit the safe handling of radioisotopes is discussed, controlling and preventing contamination due to the manipulation & handling of radioisotopes).

☼ ***The third sub-chapter as case study (2), " Equipages concerning electronics labs "***, shows some of the special equipages and materials related to these types of labs, from the interior architecture design point of view. A demonstration of examples shows what is the most

and equipages examples, such as "Air purification" devices. For services places, like clean rooms (and a mentioning about its "attached" services).

Then the sub-chapter move to the labs with some of its specifications, furnishing, and how to deal with diverse types of benches (with respect to the lab specialization, and running work circumstances). Related to that , the mentioning of "Fume Cupboards", and its diverse types of construction, specialization's, and uses is presented with the relations of some of these "Fume Cupboards" to be able to be connected to the ducting systems in the building, or not. Following that, a demonstration of specifications and requirements of stores is given (with respect to diverse types of storage bulks, expected to be received in it, like chemical, flammable materials or liquids, disposal items, gazes, radioisotopes, ... etc.). In another field, the sub-chapter mentions some of important considerations to be kept in mind, concerning safety factors related to man and building , with the mentioning of necessity of the presence medical-care unit. After that, fire hazards, fire prevention, and fire drill are demonstrated in some details. The sub-chapter is ended by suggestion of a hole design a control center or unit, which supervised several and diverse items of this type of building (such as ducting, security, fire detection, audio systems, ... etc.)

- ✿ ***The second sub-chapter " Materials technology in the interior architecture of scientific labs "***, shows examples of the write materials to be applied in some areas of a research facility building , depending on the locations needs of places and areas, and based on the type of work, running and its circumstances :-
 - Indoor & outdoor waterproof isolation and protection
 - Leveling adjustments & floors protection against heavy traffic & chemicals
 - Techniques concerning ceilings
 - Heat, fire, sound, & shocks proof materials
 - Techniques concerning doors & windows
 - Some examples for the protection of furnishing (including benches) against harmful effects of chemicals
 - Indoor labs' walls painting

level, accompanied with a comparison between two design planning's.

After that there is a demonstration of interior design of labs planning including some of its interior circulation design and calculations. The thesis, points to another area concerned with furnishing & equipage examples of labs, such as types of benches and some of its "flexible" designs. Followed by examples of "fume cupboards", and "writing" facilities (in labs). So, the sub-chapter, by a brief demonstration, shows what is concerned about workshops and stores designing (where both of them are notified in some details in chapter two). Followed by, safety conditions and precautions of interior architecture, such as the handling of injuries, fire hazards. The chapter ends with the mentioning of some requirements for life & building safety, and emergency services. A mentioning of a design of "general system" for life safety & building is mentioned in details in the second chapter.

- ⊙ ***The second sub-chapter*** " The technology of Colors and Light " shows, an important part of the interior architecture's field, in which draw to the mind the important role for interior design concerning the controlling of productivity work's level and efficiency. The sub-chapter begins with a brief demonstration of color history, followed by "what is" color, and its effects on man, accompanied by mentioning the "mechanism" of man's color perception and senses. From this point, the sub-chapter moves to another area of color theories (with some points related to light), such as "color-harmony" (Newton), "color-system" (Ridgway), and "color-system" (Plochere). Followed by explanations of the "NCS" (Natural Color System), then mentioning studies about extra terrestrial habitats. Four tables conclude the results of these studies.

- ⊗ **The second chapter " The new technology for equipages and materials in scientific researches labs "**, was build upon two sub-chapters :

- ⊙ ***The first sub-chapter*** " Technology of equipages in interior architecture of scientific researches labs " demonstrates examples of equipages techniques in several fields, such as, some of labs equipages, (with some of its diverse fields of specialties), services (with some of its several kinds). Adding to that, some specifications

SUMMURY OF THE THESIS

The leading way to advanced science and technology is the scientific researches, which points to the scientific research buildings as the right tool to reach that goal.

Based on that, it is needed to provide specialists related for several branches of building and construction, to be involved with the equipages of buildings containing scientific research labs (including their several speciality fields)

This thesis "**THE NEW TECHNOLOGY OF INTERIOR ARCHITECTURE IN SCIENTIFIC LABORATORIES**", is aiming to stress on the point of the role of interior architecture as one of the fine (or precise) specialities which is accomplishing the architectural sciences. It concerns the design & equipages of the interior for these types of facilities buildings. Adding to mentioned, stressing the point that the role of the interior architectural designer is not only concerned in simply the "decoration" of the environment, subject of the realisation, but his role is involved to have a sufficient knowledge of the function & services needed (for these types of buildings). Plus the right steps & procedures followed to be handled with these type of projects.

The thesis was realized in three chapters, as follow:

✿ **The first chapter "The concept of interior architecture in scientific labs"** was built upon two sub-chapters.

✿ ***The first sub-chapter* "The role of interior architecture in the domain of space design for scientific research buildings"**. It begin with a demonstration of examples of some technical specialties concerning the accomplishing of these types of buildings & facilities, such as civil engineering, electrical, air conditioning, ... etc. contains some examples concerning these types of buildings, which can be considered as a trial of showing the designing and execution capabilities of the interior architecture for the accomplishing of scientific research buildings. This sub-chapter starts by a study's demonstration of the interior circulation, accompanied with examples of some cases. It is followed by examples of labs story planning's, showing locations of services areas needed to be present in the same

**HELWAN UNIVERSITY
FACULTY OF FINE ARTS
Decoration Department
Interior Architecture**

***THE NEW TECHNOLOGY OF
INTERIOR ARCHITECTURE
IN SCIENTIFIC LABORATORIES***

**THESIS SUBMITTED FOR THE FULFILLMENT
OF THE REQUIREMENTS FOR MASTER
DEGREE IN FINE ARTS \ DECORATION**

**BY
AHMED ALY KAMEL ELDIB
DEMONSTRATOR
NATIONAL CENTER FOR RADIATION
RESEARCH AND TECHNOLOGY
EGYPTIAN ATOMIC AUTHORITY**

SUPERVISED BY

***Prof. Dr.
MOHAMED SAID SOLIMAN
Prof. Of Interior Architecture
Decoration Dept.
Faculty Of Fine Arts - Cairo
Helwan University***

***Ass.Prof. Dr.
MAHMOUD ALY ASHOUR
Ass. Prof. & head of Radiation
Engineering Dept.
National Center For Radiation
Research & Technology
Egyptian Atomic Authority***

YEAR 2000

